

**PENGARUH EKSTRAK BIJI BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa*)  
TERHADAP HAMA KUTU PUTIH *Pseudococcus viburni***



**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Oleh**

**ANISA FITRI**

**NPM : 1411060254**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1440 H / 2019 M**

**PENGARUH EKSTRAK BIJI BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa*)  
TERHADAP HAMA KUTU PUTIH (*Pseudococcus viburni*)**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh :

**ANISA FITRI  
NPM . 1411060254**

**Jurusan Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Nurhaida Widiani, M. Biotech  
Pembimbing II : Fraulein Intan Suri, M.Si**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1440 H / 2019 M**

## ABSTRAK

Indonesia merupakan daerah iklim tropis yang memiliki tanah subur dan kelembapan yang relatif tinggi hingga penghasil nutfah terbesar. Srikaya merupakan tanaman yang berpotensi sebagai komoditas hortikultura karena memiliki buah yang mengandung gizi cukup tinggi dan hampir semua bagian tanaman mempunyai manfaat. Hama kutu putih *Pseodococcus viburni* menjadi salah satu kendala bagi petani dalam budidaya tanaman srikaya. Pemberantasan hama kutu putih masih menggunakan insektisida kimiawi yang dapat mencemari lingkungan dan mengurangi kesuburan tanah. Oleh karena itu dibutuhkan insektisida alami untuk mengurangi dampak-dampak yang ditimbulkan. Biji buah srikaya (*Annona squamosa*) memiliki kandungan senyawa Flavonoid, Terpenoid, Tannin, dan Alkaloid yang membuat hama tidak menyukai senyawa tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) terhadap hama kutu putih (*Pseodococcus viburni*) dan menentukan konsentrasi yang efektif untuk mematikan hama kutu putih (*Pseodococcus viburni*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 kali pengulangan, enam konsentrasi yang digunakan yaitu kontrol (Aquades), 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dari analisis T-test mendapatkan nilai Sig.  $0,000 < 0,05$  dengan konsentrasi optimum memiliki daya hambat paling tinggi yaitu konsentrasi 15%, 20%, dan 25%. Hasil penelitian pengaruh ekstrak biji srikaya ini menunjukkan bahwa ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) efektif digunakan sebagai insektisida alami kutu putih (*Pseodococcus viburni*), dan pada konsentrasi 25% dan di 8 jam pertama sudah efektif mematikan hama kutu putih dan mampu digunakan sebagai insektisida alami.

**Kata Kunci:** *Pseodococcus viburni*, Ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*), Insektisida





KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

**PERSETUJUAN**

Judul Skripsi

**: PENGARUH EKSTRAK BIJI BUAH SRIKAYA  
(*Annona squamosa*) TERHADAP HAMA KUTU  
PUTIH (*Pseodococcus viburni*)**

Nama

**: ANISA FITRI**

NPM

**: 1411060254**

Jurusan

**: Pendidikan Biologi**

Fakultas

**: Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas  
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

**Nurhaida Widiani, M.Biotech**

**NIP. 19840519 2011 01 2 007**

Pembimbing II

**Fraulein Intan Suri, M.Si**

**NIP. -**

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

**NIP. 19840228 2006 04 1 004**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp.(0721) 703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul **“PENGARUH EKSTRAK BIJI BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa*) TERHADAP HAMA KUTU PUTIH (*Pseudococcus viburni*)**, disusun oleh **ANISA FITRI, NPM. 1411060254**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada: Hari/Tanggal: **Jum'at, 28 Juni 2019**.

**TIM MUNAQOSYAH**

**Ketua : Dr. Nanang Supriyadi, M.Sc**

(.....)

**Sekretaris : Marlina Kamelia, M.Sc**

(.....)

**Pembahas Utama : Dr. Rina Budi Satiyati, M.Si**

(.....)

**Pembahas Pendamping I : Nurhaida Widiani, M.Biotech**

(.....)

**Pembahas Pendamping II : Fraulein Intan Suri, M.Si**

(.....)

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**

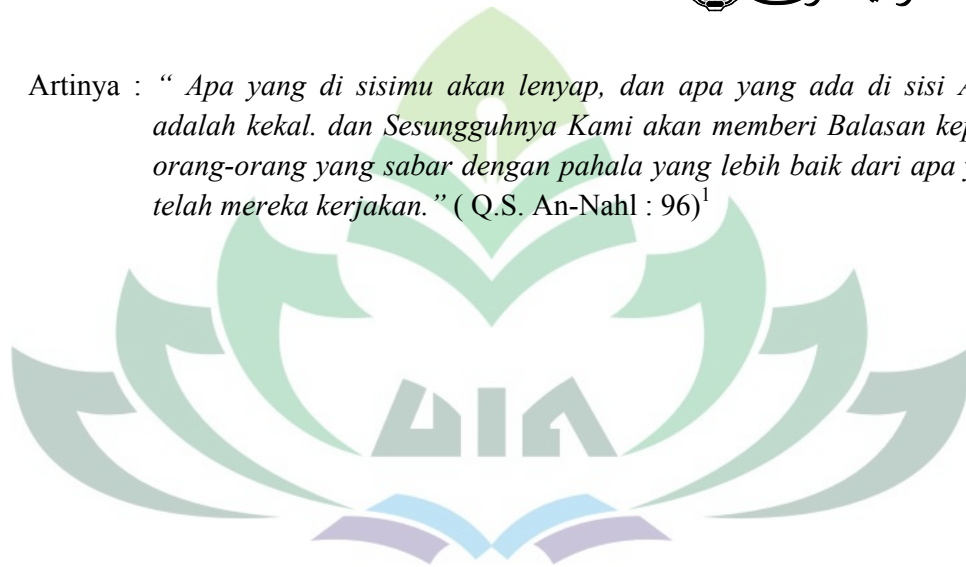
**NIP. 195608 10198703 1 001**



## MOTTO

مَا عِنْدَكُمْ يَنْفَدُ ۚ وَمَا عِنْدَ اللَّهِ بَاقٍ ۖ وَلَنَجْزِيَنَّهُ ۖ الَّذِينَ صَبَرُوا أَجْرَهُم بِأَحْسَنِ  
مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ ﴿٩٦﴾

Artinya : “ Apa yang di sisimu akan lenyap, dan apa yang ada di sisi Allah adalah kekal. dan Sesungguhnya Kami akan memberi Balasan kepada orang-orang yang sabar dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan. ” ( Q.S. An-Nahl : 96)<sup>1</sup>



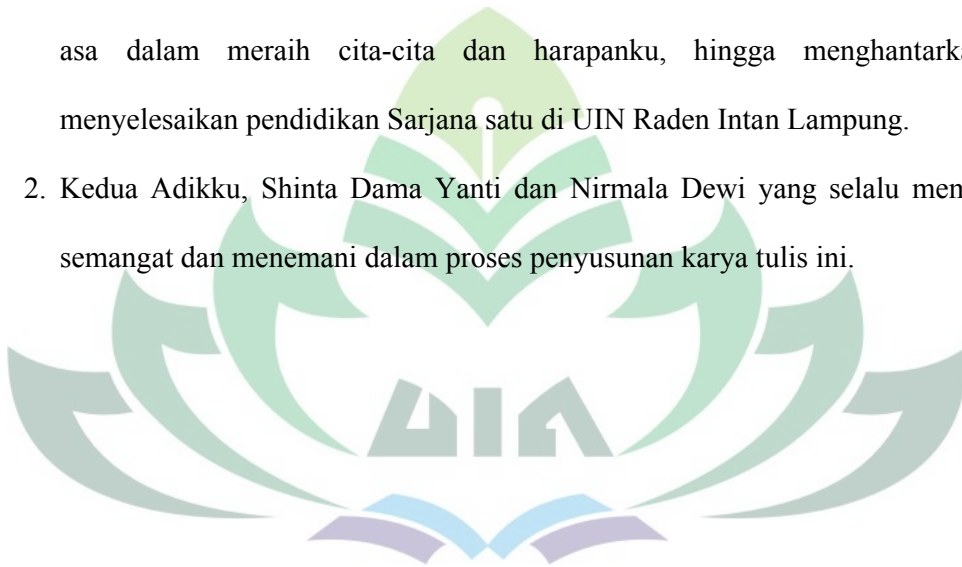
---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan Terjemahannya, ( Jakarta : Cv Putra Sejati Raya, 2003), h. 413.

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah dan rasa syukur yang tak henti-henti selalu terucap kepada Allah SWT atas anugerah dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karya ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tuaku ayahanda Saptono dan ibunda Musrifah yang senantiasa menyayangiku, membimbingku, melindungiku, dan mendoakanku tanpa ada kata lelah, letih, dan bosan, mengingatkanku disetiap waktu untuk tidak putus asa dalam meraih cita-cita dan harapanku, hingga menghantarkanku menyelesaikan pendidikan Sarjana satu di UIN Raden Intan Lampung.
2. Kedua Adikku, Shinta Dama Yanti dan Nirmala Dewi yang selalu memberi semangat dan menemani dalam proses penyusunan karya tulis ini.



## **RIWAYAT HIDUP**

Anisa Fitri lahir di Desa Gisting Atas, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus pada tanggal 03 Maret 1996, anak pertama dari ketiga bersaudara, pasangan Bapak Saptono dan Ibu Musrifah. Pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 7 Gisting Atas, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus selesai pada tahun 2007, Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Muhammadiyah 1 Gisting, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus yang selesai pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Talang Padang mengambil jurusan Akuntansi, Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus Selesai pada tahun 2013.

Kemudian pada tahun 2014 meneruskan pendidikan S.1 ke Perguruan Tinggi Islam di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung pada Jurusan Pendidikan Biologi (PBio) hingga sekarang. Pada bulan juli sampai Agustus 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Pringsewu, Kecamatan Gading Rejo, Pekon Tegal Sari, kemudian pada bulan September sampai November 2017 penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MIN 2 Bandar Lampung.

Penulis juga pernah aktif dalam organisasi dan mengikuti kegiatan-kegiatan antara lain sebagai berikut:

1. Aktif di kegiatan Ikatan Pemuda Muhammadiyah sebagai anggota di SMP Muhammadiyah 1 Gisting tahun 2008-2009.
2. Sebagai anggota drumband SMP Muhammadiyah 1 Gisting tahun 2008-2009



3. Aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa Lembaga Pers Mahasiswa (LPM) Raden Intan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung tahun 2015-2017 sebagai Anggota Tetap, dan diamanahkan menjadi Pemimpin Umum UKM Lembaga Pers Mahasiswa (LPM) UIN Raden Intan Lampung periode 2017-2018.



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillahirabbil'alamin kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya serta usaha yang penulis lakukan, maka penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini berjudul **“PENGARUH EKSTRAK BIJI BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa*) TERHADAP KUTU PUTIH *Pseudococcus viburni*”**.

Disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dalam bidang Ilmu Pendidikan Biologi. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pembaca. Semoga skripsi ini dapat menjadi alat penunjang dan ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Raden Intan Lampung.



3. Ibu Nurhaida Widiani, M.Biotech selaku Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dengan penuh kesabaran.
4. Ibu Fraulein Intan Suri, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dengan sangat arif dan bijaksana serta penuh dengan kesabaran.
5. Seluruh Dosen dan Asisten Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang membimbing penulis selama mengikuti kegiatan perkuliahan.
6. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2014 kelas D yang tak pernah lelah menemaniku, membantuku serta memotivasiku Vivin Jamilah, Wahindun Dewi Ayu Puspita Ningrum, dan Amalia Fatimah.
7. Serta teman-teman KKN Edi Wahyono, Annisa Az-zahra, Siti Zahra Pakas, Fizai Irnando, Novalia Mareta, Nanik, Dayu Citra, Okta, Savarita, Wahyuda, Diky dan Teman-tema PPL MIN 2 Bandar Lampung.
8. Anggota UKM Lembaga Pers Mahasiswa Raden Intan yang selalu mensupport, memberi semangat serta terimakasih sudah mengisi kekosongan disaat jenuh mengerjakan skripsi, serta membantu saya dalam kegiatan Program Kerja UKM.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dengan ikhlas dari semua pihak tersebut mendapat amal ibadah dan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Akhirnya kepada Allah SWT Penulis memohon taufiq dan hidayah-Nya

semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan sumbangsi bagi dunia pendidikan.

Amiin...

Bandar Lampung, 2019  
Penulis

**ANISA FITRI**  
**NPM 1411060254**





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah .....	6
D. Perumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Kegunaan Penelitian.....	7
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ) .....	9
1. Definisi Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ) .....	9
2. Klasifikasi Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ) .....	9
3. Morfologi Tanaman Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ) .....	10
a. Batang.....	10
b. Bunga.....	11
c. Buah.....	11
d. Biji.....	12
4. Senyawa Metabolit Sekunder pada Srikaya .....	12

5. Kandungan Tanaman Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ).....	14
a. Annonain dan Squamosin .....	18
1) Annonain .....	18
2) Squamosin .....	18
6. Ekstrak Biji Srikaya Sebagai Insektisida .....	19
a. Insektisida Sistemik.....	20
b. Insektisida Non-sistemik .....	20
c. Insektisida Sistemik Lokal.....	20
7. Mekanisme Daya Racun Insektisida Nabati Biji Buah Srikaya .....	21
a. Racun Lambung (Racun Perut).....	21
b. Racun Kontak .....	21
c. Racun Pernafasan .....	21
B. Kutu Putih <i>Pseodococcus viburni</i> .....	22
1. Klasifikasi Kutu Putih .....	24
2. Morfologi Kutu Putih.....	24
a. Kutu Putih <i>Pseodococcus viburni</i> Betina .....	25
b. Kutu Putih <i>Pseodococcus viburni</i> Jantan .....	25
3. Penyebaran Kutu Putih.....	26
4. Gejala Serangan.....	28
C. Pestisida dan Perlindungan Tanaman.....	31
1. Pestisida.....	31
2. Perlindungan Tanaman .....	32
D. Ekstraksi.....	33
E. Kerangka Berfikir.....	34
F. Hipotesis Penelitian .....	37

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

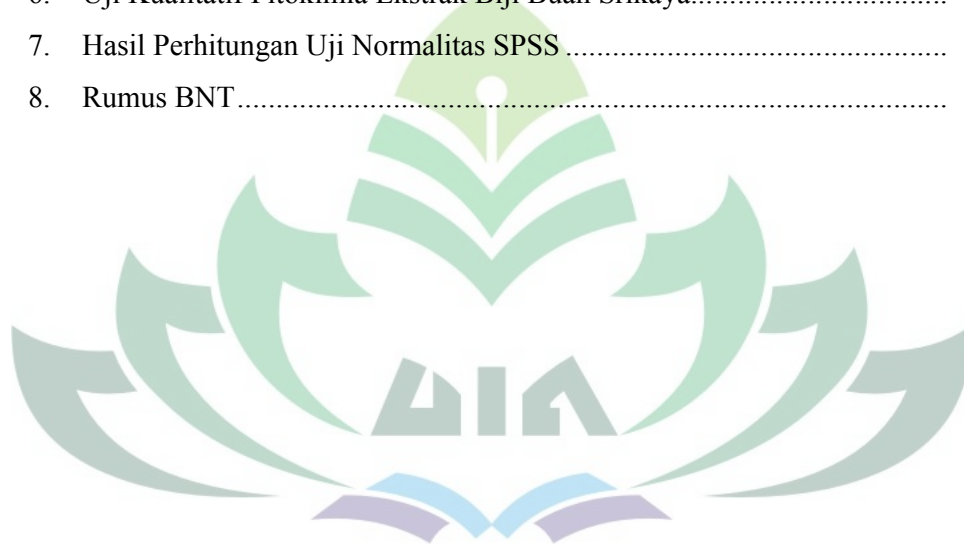
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	38
B. Alat dan Bahan .....	38
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	38
D. Metode Penelitian .....	39
E. Cara Kerja Penelitian .....	40



1. Pengambilan Sampel.....	40
2. Pembuatan Ekstrak .....	41
3. Uji Kandungan Ekstrak Biji Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ).....	42
a. Uji Kandungan Saponin.....	42
b. Uji Kandungan Steroid .....	43
c. Uji Kandungan Terpenoid .....	43
d. Uji Kandungan Senyawa Tannin .....	43
e. Uji Kandungan Alkaloid.....	43
f. Flavonoid .....	42
4. Pembuatan Larutan Perlakuan.....	44
F. Uji Efektivitas .....	44
G. Analisis Data .....	45
H. Alur Kerja Penelitian.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	48
1. Uji Fitokimia .....	48
2. Uji Efektifitas Ekstrak Terhadap Kutu Putih .....	49
3. Uji Normalitas .....	50
4. Uji Deskriptif.....	51
5. Uji Homogenitas/ Uji Varians.....	51
6. Uji One Sample T-Test .....	52
7. Uji Beda Nyata Terkecil (BNt) .....	53
B. Pembahasan .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Uji Fitokimia Ekstrak Biji Srikaya .....	15
2. Notasi Perlakuan dan Ulangan Setelah Pengacakan.....	40
3. Perlakuan Ekstrak Biji Buah Srikaya Sebagai Insektisida alami terhadap kutu putih ( <i>Pseodococcus viburni</i> ) .....	40
4. Susunan Jumlah Ekstrak Biji Buah Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> ) yang dibutuhkan pada saat penelitian .....	44
5. Contoh Data Perlakuan .....	46
6. Uji Kualitatif Fitokimia Ekstrak Biji Buah Srikaya.....	48
7. Hasil Perhitungan Uji Normalitas SPSS .....	50
8. Rumus BNT.....	53



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Buah Srikaya yang terserang Kutu Putih ( <i>Pseodococcus viburni</i> ).....	9
2. Daging Buah Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> L.) .....	12
3. Biji Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> L.).....	12
4. Imago kutu putih.....	23
5. Buah Srikaya yang terserang Kutu Putih ( <i>Pseodococcus viburni</i> ) .....	24
6. Siklus Hidup Kutu Putih .....	24





## DAFTAR GRAFIK

### Halaman

1. Grafik Rerata setelah 48 jam ..... 49



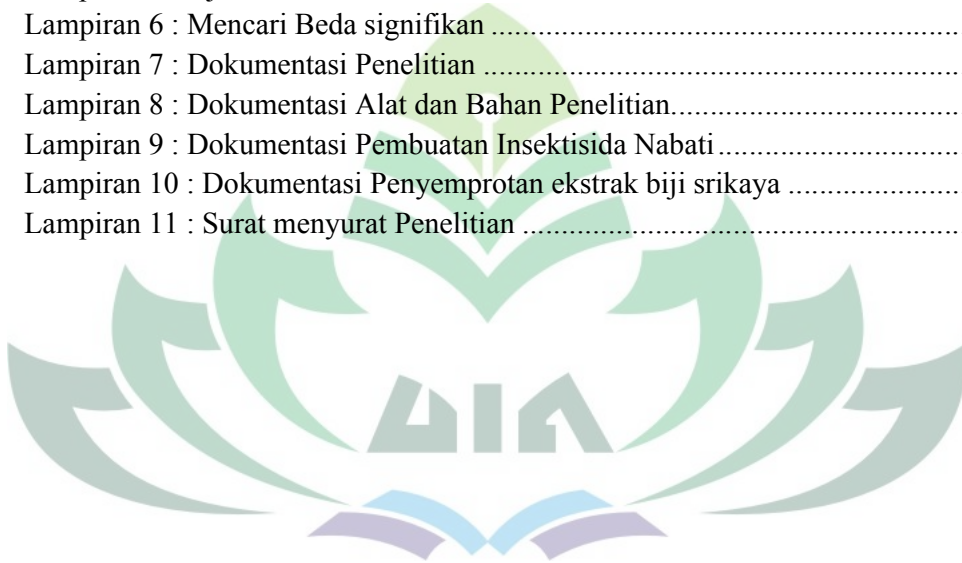
## DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
1. Skema Kerangka Pemikiran .....	37
2. Alur Kerja Penelitian.....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hlm
Lampiran 1 : Tabel Pengamatan Hasil Penelitian selama 48 jam .....	
Lampiran 2 : Uji Deskriptif.....	
Lampiran 3 : Uji Normalitas .....	
Lampiran 4 : Uji Homogenitas/ Barlet.....	
Lampiran 4 : Perhitungan Uji T-test .....	
Lampiran 5 : Uji Bnt SPSS 17.....	
Lampiran 6 : Mencari Beda signifikan .....	
Lampiran 7 : Dokumentasi Penelitian .....	
Lampiran 8 : Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian.....	
Lampiran 9 : Dokumentasi Pembuatan Insektisida Nabati .....	
Lampiran 10 : Dokumentasi Penyemprotan ekstrak biji srikaya .....	
Lampiran 11 : Surat menyurat Penelitian .....	





## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Indonesia memiliki tanah yang sangat subur dan sering disebut dengan daerah iklim tropis dengan kelembaban udara yang relatif tinggi. Indonesia juga merupakan negara keanekaragaman penghasil nutfah yang tinggi, terlihat salah satunya dari banyaknya tanaman buah tropis yang tumbuh dan berkembang dengan subur. Plasma nutfah sangat bermanfaat sebagai penyedia materi genetik dalam usaha perbaikan sifat tanaman.

Salah satu dari kekayaan plasma nutfah Indonesia adalah srikaya yang berpotensi sebagai komoditas hortikultura unggulan karena mengandung gizi cukup tinggi dan hampir semua bagian dari tanaman srikaya mempunyai manfaat. Tanaman srikaya merupakan buah lokal yang memiliki sebaran daerah tumbuh cukup luas, dan memungkinkan terjadinya keragaman atau variasi tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pemuliaan tanaman. Keragaman tanaman suatu wilayah dapat diketahui melalui kegiatan karakteristik atau identifikasi dari sifat-sifat morfologinya.<sup>1</sup>

Allah SWT menciptakan tumbuh-tumbuhan di dunia ini yang bermanfaat untuk memenuhi setiap kebutuhan makhluk hidup seperti manusia, hewan dan organisme lainnya. Tumbuhan bermanfaat yang di ciptakan Allah

---

<sup>1</sup> Danang Setiono, dkk, “Identifikasi Morfologi Aksesori Srikaya (*Annona squamosa*) di Gedangsari Gunungkidul”. Jurnal Agrosains 15(2):32-35; ISSN : 1411-5786, h. 32.

SWT mempunyai bermacam-macam jenis tumbuhan, seperti pada surat Al – An'aam ayat 99, yakni:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.”

M. Quraish Shihab menafsirkan ayat diatas bahwa Allah yang menurunkan air hujan, yang merupakan bentuk nikmat rizki dan berkah bagi makhluk-Nya. Sehingga dari rizki serta berkah-Nya tersebut tumbuh-tumbuhan dapat tumbuh dengan subur. Air yang merupakan unsur yang sangat penting untuk keberlangsungan makhluk hidup terutama untuk kehidupan tumbuh-tumbuhan. Dengan air tersebut maka dapat menumbuhkan tumbuhan buah seperti kurma, delima, buah zaitun dan tumbuhan buah yang lain yang sangat bermanfaat. Untuk lebih menjelaskan kekuasaan-Nya ditegaskan lebih jauh bahwa akan “Kami keluarkan darinya, yakni dari tanaman yang menghijau itu, butir yang bertumpuk, yakni banyak, padahal sebelumnya ia hanya satu biji atau benih.” Dari memperhatikan buah yang dihasilkan dengan penghayatan

guna menemukan pelajaran melalui beberapa fase di waktu pohon sedang berbuah, selain itu perhatikan pula proses kematangannya yang juga melalui beberapa fase. Dan sesungguhnya yang demikian itu terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi kaum yang beriman.<sup>2</sup>

Serangga yang merupakan hama paling banyak jenisnya dan banyak menyerang tanaman pada pertanian.<sup>3</sup> Hama merupakan kendala utama bagi petani dalam pembudidayaan tanaman maupun tumbuhan sehingga dapat menurunkan hasil produksi dari tanaman. Oleh sebab itu, perlu adanya antisipasi dari petani dalam mengendalikan serangga hama penyakit untuk penanganan tanaman sejak dini.<sup>4</sup>

*Pseudococcus viburni* atau yang dikenal dengan kutu putih adalah salah satu serangga atau hama yang menyebabkan kerugian pada beberapa tanaman penting seperti sayuran dan buah-buahan. Hama yang diperkirakan masuk ke-Indonesia pada tahun 1938, berasal dari Negara Meksiko dan sudah menyerang 13 provinsi yang tersebar di Indonesia dengan tingkat kerusakan yang berbeda-beda.<sup>5</sup>

Kerusakan akibat serangan dari hama Kutu putih (*Pseudococcus viburni*) yakni pucuk daun tumbuh menjadi kerdil, keriput seperti terbakar karena terjadi penutupan stomata dan pada buah yang terserang kutu putih

---

<sup>2</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 3; Pesan, kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, Jakarta; Lentera Hati, 2009, h. 573-574.

<sup>3</sup> Kusnaedi, *Pengendalian Hama Tanpa Pestisida*, Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2016, h. 9.

<sup>4</sup> Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, *Kebijakan Tanggap Ledakan Hama Penting Tanaman Perkebunan*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2011, h. 1.

<sup>5</sup> Direktorat Jendral Hortikultura, 2008.



mengakibatkan kulit buah menjadi tidak segar menghitam kemudian mengering, warna daging buah menjadi putih tulang dibandingkan dengan buah srikaya yang tidak terserang kutu putih.<sup>6</sup> Hal ini dapat ditanggulangi dengan berbagai pemanfaatan insektisida botani (alami) atau insektisida kimiawi (sintetik).

Beberapa penelitian yang memanfaatkan insektisida alami yang terbukti mampu menghambat dan membunuh hama, diantaranya penelitian yang dilakukan Wardhana mengenai efektifitas ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*). Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung pada daging biji srikaya memiliki zat aktif bersifat racun kontak yang efektif terhadap larva *Boopophilus microplus*.<sup>7</sup>

Pada penelitian Mokhamad Irfan tentang Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman, efektifitas senyawa asitogenin yang terdapat pada daun sirih, minyak atsiri pada bandotan, daun sirih, bawang putih, serai, dan silika yang tinggi pada serai memberikan efektifitas senyawa beracun lainnya ke dalam tubuh hama dan mampu mematikan sel hama kutu putih. Sehingga menyebabkan terkelupasnya lapisan pelindung permukaan pada kutu putih.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Setiawati, W., B. K. Udiarto, dan T. A. Soetiarso, *Selektivitas Beberapa Insektisida terhadap Hama KutuKebul (Bemisia tabaci Genn.) dan Predator Menochilus sexmaculatus Fabr.* Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.2017. H. 168

<sup>7</sup> April H. Wardhana, dkk, Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* Linn.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*, Jurnal Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Gadjah Mada, (2015), h. 9.

<sup>8</sup> Irfan,Mokhamad. Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman.. Jurnal Agroteknologi, Vol. 6 No. 2. 2016. H 43.

Penggunaan insektisida sintetik terbukti efektif mampu membunuh hama. Sampai saat ini pun petani masih menggunakan insektisida tersebut, tetapi semakin sering digunakan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan serta masalah untuk kesehatan tubuh baik tertiuap maupun tertelan karena pada tanaman pangan terdapat residu yang cukup banyak. Untuk itu perlu memanfaatkan ekstrak alami dari tumbuhan sebagai insektisida yang lebih alami, ramah lingkungan, lebih efektif dan aman karena memiliki residu yang pendek dan efek samping yang jauh lebih kecil bagi manusia.<sup>9</sup>

Biji srikaya (*Annona squamosa*) berpotensi dapat dikembangkan menjadi insektisida botani, namun selama ini masyarakat belum mengetahui manfaat yang terkandung didalam biji srikaya sehingga diabaikan keberadaannya dan menjadi limbah. Oleh karena itu peneliti memilih biji srikaya yang akan digunakan menjadi insektisida alami.

Senyawa bioaktif yang terkandung di dalam biji srikaya adalah senyawa alkaloid asetogenin yang terdiri dari Alkaloid, Flavonoid, tannin, terpenoid, dan squamosin (golongan asetogenin) yang bersifat racun kontak dan racun perut terhadap serangga maupun hama.<sup>10</sup> Senyawa bioaktif asetogenin bersifat insektisida dan penghambat nafsu makan (*anti-feedant*). Insektisida racun kontak memiliki kemampuan untuk membunuh hama yang terkena cairan insektisida ini, sedangkan insektisida dari racun lambung memiliki kemampuan

---

<sup>9</sup> Wisnu Satria A.K.1, Heni Prasetyowati.2. *Daya Larvasida Ekstrak Biji Srikaya (Annona Squamosa) Dengan Rentang Waktu Penyimpanan Yang Berbeda Terhadap Larva Culex Quinquefasciatus*. Loka Penelitian dan Pengembangan Penyakit Bersumber Binatang. 2012. H 22.

<sup>10</sup> Adam, Dkk. *Uji Toksisitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa Linn), Terhadap larva Aedes aegypti*. Jurnal Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Gadjah Mada. 2015. h 9.

untuk merusak jaringan dan organ lambung dari hama yang terkena insektisida.<sup>11</sup>

Penggunaan ekstrak biji buah srikaya diharapkan dapat membantu petani dalam penanganan hama kutu putih (*Pseodococcus viburni*) serta memanfaatkan limbah biji srikaya. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin melakukan penelitian mengenai **“PENGARUH EKSTRAK BIJI BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa*) TERHADAP HAMA KUTU PUTIH *Pseudococcus viburni*”**.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*) dianggap menjadi salah satu musuh utama bagi petani.
2. Biji Srikaya (*Annona squamosa*) selama ini diabaikan keberadaannya.
3. Ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) memiliki pengendalian terhadap hama (*Pseudococcus viburni*).

## C. Batasan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian : Ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*)
2. Objek penelitian : Hama Kutu putih *Pseudococcus viburni*

---

<sup>11</sup> April H. Wardhana, Dkk. *Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L) dengan pelarut air, metanol dan heksan terhadap mortalitas Larva Caplak *Boophilus microplus* secara In Vitro*. Jurnal Balai penelitian Veteriner. 2015. H 140.



### 3. Parameter :

- a. Jumlah hama *Pseudococcus viburni* yang mati dalam waktu 48 jam
- b. Konsentrasi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa*)

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) berpengaruh terhadap pengendalian hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*)?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) yang efektif untuk mematikan hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*)?

### E. Tujuan Penelitian

Berlandaskan latar belakang serta rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap pengendalian hama kutu putih *Pseudococcus viburni*.
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak yang efektif untuk mematikan hama kutu putih *Pseudococcus viburni*.

### F. Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan agar dapat digunakan untuk:

1. Menambah referensi tentang hama kutu putih *Pseudococcus viburni*.
2. Memberikan alternatif bahan-bahan yang alami dan ramah lingkungan sebagai insektisida pengendalian hama kutu putih *Pseudococcus viburni*.

3. Membantu masyarakat dalam penanganan penyebaran vektor hama kutu putih *Pseudococcus viburni* dan memberi informasi kepada masyarakat khususnya para petani tentang manfaat biji srikaya.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Srikaya (*Annona squamosa*)

##### 1. Definisi Srikaya (*Annona squamosa*)

Tanaman srikaya adalah salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional dengan nama ilmiah *Annona squamosa*, salah satu dari family Annonaceae yang berasal dari Amerika tropis yang sekarang banyak ditanam di Indonesia. Nama lokal dari srikaya di negara Malaysia (Nona srikaya, buah nona), Thailand (Lanang), Jerman (Rahm-Annone) dan Italia (pomocanella). Nama daerah srikaya di Indonesia diantaranya Aceh (Delima bintang), Makasar (sirikaya), Lampung (Seraikaya), Madura (sarkaya) dan Jawa (Srikaya).

##### 2. Klasifikasi Srikaya (*Annona squamosa*)



**Gambar 1. Buah srikaya (*Annona squamosa*)**  
(Sumber: Dokumen pribadi)

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari srikaya adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Class : Magnoliopsida  
 Subclass : Magnoliidae  
 Ordo : Magnoliales  
 Family : Annonaceae  
 Genus : *Annona*  
 Species : *Annona squamosa*

### 3. Morfologi Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*)

Srikaya tumbuh di daerah tropik pada ketinggian sampai 1.000 mdpl, terutama di India memiliki sifat tanaman yang tahan kekeringan. Tanaman ini memerlukan kelembapan yang menandai selama pertumbuhannya, dan sangat responsif terhadap penambahan pengairan. Dapat tumbuh pada tanah berpasir sampai tanah lempung berpasir tanaman ini mampu tumbuh dengan subur dengan bantuan pengairan yang teratur dengan Ph 5,5 – 7,4. Iklim yang baik untuk tanaman srikaya yaitu tidak banyak air dan tidak begitu panas, dengan pengairan yang cukup baik.<sup>1</sup>

#### a. Batang

Tanaman srikaya (*Annona squamosa*) adalah tumbuhan yang memiliki batang dengan tinggi mencapai 3-7 meter berkayu dengan bentuk bulat (*teres*), permukaan batang memperlihatkan banyak lenti sel dan berwarna coklat muda. Pertumbuhan batang mengarah tegak lurus dan termasuk tumbuhan menahun yang biasa disebut tumbuhan keras. Batang berbentuk gilik, percabangan simpodial, ujung rebah, kulit batang berwarna coklat muda.

<sup>1</sup> Widodo, Fajar, Karakteristik Morfologi Beberapa Aksesori Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*.L) di Daerah Sukolilo, Pati, Jawa Tengah, Skripsi Universitas Sebelas Maret, 2014, h. 14.

### **b. Bunga**

Bunga pada tanaman sriakya bergerombol pendek menyamping dengan panjang sekitar 2,5 cm berjumlah 2 hingga 4 kuntum berwarna kuning kehijauan yang saling berhadapan pada tangkai kecil panjang berambut dengan panjang yakni 2 cm. Beberapa daun bunga berwarna hijau pada bagian luar dan memiliki warna ungu pada bagian bawah. Terdapat banyak serbuk sari bergerombol putih, putik berwarna hijau muda dan panjang putik 1,3 sampai 1,9 cm dan memiliki lebar 0,6 sampai 1,3 cm yang tumbuh menjadi kelompok-kelompok buah.<sup>2</sup>

### **c. Buah**

Buah srikaya termasuk dalam buah majemuk berbentuk bola atau kerucut menyerupai jantung, permukaan berbenjol-benjol, warna hijau berbintik putih, penampang 5 sampai 10cm, menggantung pada tangkai yang cukup tebal. Jika buah masak akan memisahkan diri satu dengan yang lain, berwarna hijau kebiruan. Daging buah srikaya berwarna putih kekuningan dan terasa manis. Memiliki biji membujur disetiap karpek, berwarna coklat tua hingga menghitam dengan panjang biji 1,3 sampai 1,6 cm.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Taslimah, Uji Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) sebagai Bioinsektisida dalam upaya Integrated Vector Management terhadap *Aedes Aegypti*, Skripsi UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2014, h. 23.

<sup>3</sup> *Ibid*, h. 24.





**Gambar 2. Daging Buah Srikaya (*Annona squamosa*)**  
(Sumber : Dokumen pribadi)

#### **d. Biji**

Biji buah srikaya berbentuk membulat disetiap karpel, berbentuk allipsoid berwarna coklat tua hingga hitam dengan panjang 1,3 sampai 1,6 cm. Satu buah dari buah srikaya mengandung 10 sampai 50 biji dan dalam satu biji buah srikaya memiliki berat yakni 5-18 gram.



**Gambar 3. Biji Srikaya (*Annona squamosa*)**  
(Sumer : Dokumen Pribadi)

#### **4. Senyawa Metabolit Sekunder pada Srikaya**

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang terdapat dalam suatu organisme yang tidak terlibat secara langsung dalam proses pertumbuhan, perkembangan atau reproduksi organisme. Berbeda dengan metabolit primer yang ditemukan pada seluruh spesies dan diproduksi

dengan menggunakan jalur yang sama, senyawa metabolit sekunder tertentu hanya ditemukan pada spesies tertentu. Tanpa senyawa ini organisme akan menderita kerusakan atau menurunnya kemampuan bertahan hidup. Fungsi senyawa ini pada suatu organisme diantaranya yakni untuk bertahan hidup dari serangan predator, kompetitor dan untuk mendukung proses reproduksi. Kandungan senyawa yang terkandung dalam ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) diantaranya kaya akan glikosida, alkaloid, flavonoid, steroid, fenol, tanin dan saponin.<sup>4</sup>

Senyawa utama dapat mematikan organisme hewan adalah senyawa alkaloid. Alkaloid tidak hanya menyebabkan iritasi pada saluran pencernaan namun yang lebih berpotensi adalah menghambat kerja enzim asetilkolinesterase dalam transmisi impuls saraf. Mekanisme kerja alkaloid yang menghambat kerja asetilkolinesterase dan dimiliki oleh berbagai insektisida sintetik, yakni dari kelompok organofosfat dan karbamat.<sup>5</sup>

Produk metabolisme sekunder adalah flavonoid yang ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi dan mikroorganisme yang berfungsi sebagai pigmen (pembentuk warna) sebagai pertahanan diri dari hama dan penyakit, serta digunakan dalam industri makanan sebagai pewarna makanan. Senyawa ini terdapat pada semua bagian tumbuhan tingkat tinggi termasuk daun, akar, kulit, kayu, bunga, buah dan biji. Flavonoid juga merupakan kelompok senyawa fenol terbesar yang terdapat pada tumbuhan.

---

<sup>4</sup> Vijayaraghavan. Kavitha, dkk, *Studies On Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Of Chromolaena Odorata and Annona squamosa*, IJIRSET, 2015, h. 7317.

<sup>5</sup> Endang L. Widiastuti, dkk, *Studi Potensial Pemanfaatan Daun Gamal dan Daun Kapuk Randu sebagai Insektisida Nabati untuk Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erythrinae* Lin.)*, Jurnal Universitas Lampung (Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia), Universitas Padjajaran, Bandung, 2016, h. 62.

## 5. Kandungan Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*)

Srikaya (*Annona squamosa*) merupakan tanaman yang memiliki daya insektisida nabati. Tanaman ini mengandung unsur alkaloid yang berfungsi sebagai insektisida.<sup>6</sup> Oleh sebab itu, kriteria insektisida yang baik digunakan selain aman dipakai, selektif, mudah didegradasi dan juga ekonomis. Jika insektisida dapat disimpan lebih lama tanpa mengalami penurunan dari efektivitasnya maka akan memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Biji srikaya adalah salah satu bagian dari tanaman srikaya (*Annona squamosa*) yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi insektisida botanis. Senyawa aktif utama dalam biji srikaya adalah annonain dan squamosin, senyawa ini tergolong sebagai senyawa asetogenin.

Biji srikaya (*Annona squamosa*) mengandung bioaktif asetogenin yang bersifat insektisida dan penghambat nafsu makan (anti-feedant). Buah mentah, biji, daun dan akar srikaya ini mengandung senyawa kimia annonain yang mampu berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan anti-feedant yakni dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Srikaya ini mengandung senyawa bioaktif yaitu borneol, camphor, terpenes, dan alkaloid pada akar dan kulit. Sedangkan pada bagian bijinya yang kaya akan minyak lemak, resin, dan bahan beracun (*irritant*). Komposisi asam lemak penyusun minyak lemak biji srikaya terdiri dari metil palmitat, metil stearat, dan metil linoleat.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Mittal, P.K., *Prospect of Using Herbal Product in the Control of Mosquito Vectors*. Indian Council of Medical Research Bulletin, Vol. 33 (1) :2003, h. 1-12.

<sup>7</sup> Marisanti, *Toksistas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (Annona Squamosa L) dan jeruk nipis (Citrus X aurantifolia (Christm) Swingle) Terhadap mortalitas larva nyamuk Aedes aegypti L. (Serta pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer)*, Universitas Jember, Skripsi, 2017, h. 17.

Dari hasil uji kualitatif fitokimia dari ekstrak biji srikaya didapatkan senyawa aktif sebagai berikut :

**Tabel 2.1.**  
**Uji Fitokimia Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa*)**

No	Jenis Uji Kualitatif Fitokimia (Senyawa)	Hasil Uji Ekstrak Biji Buah Srikaya
1.	Terpenoid	+
2.	Tanin	+
3.	Alkaloid	+
4.	Flavonoid	+

Alkaloid dalam penyebarannya sangat luas dan hingga saat ini telah ditemukan kurang lebih sekitar 5500 alkaloid. Dalam penyebarannya juga alkaloid memiliki seluruh bagian dari tumbuhan dan pada umumnya senyawa ini mempunyai aktifitas fisiologi yang kuat dan luas sehingga senyawa alkaloid luas penggunaannya yakni dimanfaatkan sebagai insektisida nabati, racun serta untuk obat-obatan.<sup>8</sup>

Alkaloid pada umumnya mencakup semua senyawa yang bersifat basa atau alkali, mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya merupakan bagian dari sistem siklis. Hingga saat ini tidak ada pengertian mengenai alkaloid yang dapat menjelaskan secara rinci khusus dari alkaloid.<sup>9</sup>

Adapun ciri khas dari senyawa alkaloid adalah mempunyai atom nitrogen yang baik sebagai asiklik maupun siklik dan heterosiklik yang memiliki rasa yang pahit seperti koniin pada konsentrasi  $10^{-3}$  M dan telah mempunyai rasa pahit yang signifikan yang terkandung dalam biji srikaya.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Sitorus, Marham. *Kimia Organik Umum : Edisi Pertama*. Graha Ilmu. Yogyakarta: 2010. h 191.

<sup>9</sup> *Ibid*, h 192.

<sup>10</sup> *Ibid*, h.192.

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa yang tersebar luas hampir pada semua jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan membentuk cincin heterosiklik. Alkaloid juga dapat ditemukan didalam biji, daun, ranting dan juga kulit kayu dari tumbuh-tumbuhan. Kadar alkaloid dari tumbuhan tersebut dapat mencapai 10-15%. Alkaloid yang biasanya bersifat racun, akan tetapi ada juga beberapa yang sangat berguna dalam pengobatan. Alkaloid yang merupakan senyawa tanpa warna, sering kali senyawa ini bersifat optik aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan (misalnya nikotin) tersimpan pada suhu kamar.

Suatu cara untuk mengetahui atau mengklarifikasi alkaloid adalah didasarkan pada jenis cincin heterosiklik nitrogen yang terikat. Sifat basa yang terkandung didalam senyawa ini menyebabkan dengan mudah terdekomposisi terutama oleh panas, sinar dan oksigen membentuk N-oksida.<sup>11</sup>

Senyawa terpenoid terdapat hampir diseluruh jenis tumbuhan dan penyebarannya juga hampir semua bagian pada jaringan tumbuhan mulai dari akar, batang, kulit, bungan, buah dan yang paling banyak terdapat pada daun. Bahkan beberapa batang dan aksudat (getah dan damar) tumbuhan juga mengandung terpenoid. Kerangka dasar dari terpenoid ini adalah merupakan gabungan (bukan polimer) dan isoprena yang dikenal sebagai aturan isoprena.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Minarno, Eko Budi. Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid pada Buah *Carica pubescens* Lenne. & K.Koch Di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng. El-Hayah Vol. 5, No.2 Maret 2015. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang. 2015. h 75.

<sup>12</sup> Sitorus, Marham, "Kimia Organik Umum : Edisi Pertama", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010, h 185.



Struktur yang terkandung dalam senyawa terpenoid ini juga beragam yakni : rantai terbuka, monosiklik dan polisiklik serta mempunyai gugus fungsi yang beragam pula. Ada beberapa pengelompokkan terpenoid yang lebih umum ditinjau berdasarkan aspek fitokimia (kimia tumbuhan) dan kemotaksonomi yaitu tumbuhan yang speciesnya juga sama, maka kandungan kimiannyapun juga pada umumnya sama.<sup>13</sup>

Tannin merupakan salah satu senyawa yang terkandung didalam tumbuhan salah satunya srikaya. Tannin adalah salah satu senyawa bersifat polar karena mempunyai beberapa gugus hidoksi.<sup>14</sup> Fungsi dari senyawa tannin adalah untuk pertahanan tanaman srikaya dari serangan hama dengan cara senyawa yang masuk kedalam tubuh hama maka akan mengganggu sistem pencernaan dengan adanya rasa pahit yang dimiliki senyawaa tannin sehingga mampu menghambat nafsu makan pada hama.<sup>15</sup>

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun srikaya termasuk golongan fenol yang dapat berfungsi sebagai antifungi. Senyawa fenol bekerja dalam sel terutama mendenaturasi protein sel yang dapat merusak dinding sel pada jamur. Dinding sel yang rusak akan menyebabkan tidak adanya cadangan energi sehingga menghambat pertumbuhan pada hifa jamur.<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> *Ibid*, h 186.

<sup>14</sup> Puspitasari,L., Swastini, D.A., Arisanti,C.I.A, *Op.Cit*, h 3.

<sup>15</sup> Cokorda Javandira, I Ketut Widnyana, I Gusti Agung Suryadarmawan, “ *Kajian Fitokimia dan Potensi Ekstrak Daun Tanaman Mimba (Azadirachta indica A. Juss)*”. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2016, h 15.

<sup>16</sup> Ayu Anggun Purwita, Novita Karika Indah, Guntur Trimulyono, “*Penggunaan Ekstrak Daun Srikaya (Annona squamosa) sebagai Pengendali Jamur Fusarium oxysporum secara In Vitro*” *Lentera Bio* ISSN : 2252-3979 <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>, MIPA, UNESA, 2013. h 182.

### a. Annonain dan Squamosin

Annonain dan squamosin terbukti mampu menghambat transfer elektron pada situs I dengan cara menghalangi ikatan antara NADH dengan ubiquinon dalam rantai transfer elektron pada proses respirasi sel yang mengakibatkan proses pembentukan energi metabolik menjadi terhambat.<sup>17</sup>

#### 1) Annonain

Annonain yang terkandung pada biji srikaya mampu bekerja sebagai racun pada larva sebagai racun kontak. Annonain merupakan golongan senyawa alkaloid. Apabila senyawa ini kontak atau masuk ke dalam tubuh melalui kutikula dan menyebar dalam peredaran darah maka akan menimbulkan kematian sel pada larva. Annonain bekerja dengan menghalangi ikatan enzim NADH dengan sitokrom-c reduktase dan sitokrom kompleks sub unit I yang berada di dalam mitokondria serangga. Akibatnya sel kehilangan energi dan aktivitas sel akan terhenti.

#### 2) Squamosin

Squamosin merupakan senyawa aktif biji srikaya yang bersifat toksik dan termasuk dalam golongan racun perut karena dapat masuk melalui mulut larva ketika larva makan. Squamosin memiliki sifat seperti detergen sehingga dinilai mampu meningkatkan penetrasi zat toksik karena dapat melarutkan bahan lipofilik dalam air. Squamosin bekerja dengan mengiritasi mukosa saluran pencernaan dan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus

---

<sup>17</sup> April H. Wardhana, Dkk. *Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L) dengan pelarut air, metanol dan heksan terhadap mortalitas Larva Caplak Boophilus microplus secara In Vitro*. Jurnal Balai penelitian Veteriner. 2015. H 140.

larva, sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. Selain itu, squamosin juga memiliki rasa pahit sehingga menurunkan nafsu makan larva. Senyawa squamosin memiliki keistimewaan sebagai antifeedant. Dalam hal ini, larva tidak lagi bergairah untuk melahap makanan sehingga larva akan mati karena kelaparan. Sedangkan pada konsentrasi rendah, squamosin bersifat sebagai racun perut yang bisa mengakibatkan serangga mati.<sup>18</sup>

## 6. Ekstrak Biji Srikaya Sebagai Insektisida

Insektisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan atau membunuh serangga pengganggu tanaman. Terdapat 2 mekanisme untuk mengendalikan atau membunuh hama yang pertama yaitu dengan cara meracuni makanannya dan yang kedua dengan cara langsung meracuni hama tersebut.<sup>19</sup>

Meskipun insektisida sintetis terbukti efektif membunuh serangga, namun penggunaan yang terlalu sering akan menimbulkan kerusakan lingkungan dan masalah kesehatan baik karena terhirup atau tertelannya insektisida, juga karena residunya di makanan. Insektisida tumbuhan sekarang banyak dikembangkan karena lebih ramah lingkungan daripada insektisida sintetis. Ada beberapa spesies tumbuhan anggota famili Meliaceae, Rutaceae, Asteraceae, Labiatae, Canellaceae dan Annonaceae yang berpotensi mempunyai efek sebagai insektisida.<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Novita Praja dan Aditya Yudhana. *Efektivitas Larvasida Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) terhadap Mortalitas Larva Anopheles aconitus*. Jurnal Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Banyuwangi. 2016. H 75.

<sup>19</sup> Fahrul Aksah. Perbandingan daya racun isolat murni ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal (*gliricidia maculata*) terhadap mortalitas kutu putih (*pseudococcus cryptus*) pada tanaman sirsak (*annona muricata*). Tesis Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2017. H 10

<sup>20</sup> Tri Wulandari Kesetyaningsih, dkk. *Efikasi Ekstrak Daun Srikaya (Annona squamosa) terhadap Kutu Beras (Tenebrio molitor)*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. Vol. 9 No. 2:29-3. 2014. H 30.

Berdasarkan mekanismenya meracuni makanan serangga adalah sebagai berikut.<sup>21</sup>

**a. Insektisida Sistemik**

Insektisida sintetik adalah jenis insektisida yang penyerapannya melalui mulut daun (stomata), meristem akar lentisel batang dan celah lain yang terdapat pada permukaan tanaman. Insektisida akan melewati sel-sel melalui jaringan pengangkut dan akan meninggalkan residu insektisida, selanjutnya residu ini akan ditranslokasikan ke atas atau bawah tanaman dan termasuk tunas yang baru tumbuh. Serangga yang memakan tanaman ini akan mengalami mortalitas.

**b. Insektisida Non-Sistemik**

Insektisida Non-sistemik adalah jenis insektisida yang tidak dapat diserap oleh jaringan tanaman, akan tetapi hanya menempel pada permukaan tanaman. Serangga yang memakan dipermukaan tanaman yang terpapar insektisida ini akan mengalami keracunan dan akan mati.

**c. Insektisida Sistemik Lokal**

Insektisida sistemik lokal adalah jenis insektisida yang mampu diserap oleh jaringan daun, akan tetapi tidak dapat ditranslokasikan ke jaringan bagian tanaman lainnya. Insektisida yang jatuh pada permukaan atas daun akan menembus epidermis atas kemudian masuk kedalam jaringan parenkim pada mesofil dan akan menyebar keseluruh mesofil daun dan mampu masuk kedalam sel lapisan epidermis daun bagian bawah.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Fahrul Aksah. *Perbandingan daya racun isolat murni ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal (gliricidia maculata) terhadap mortalitas kutu putih (pseudococcus cryptus) pada tanaman sirsak (annona muricata)*. Tesis Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2017. H 10

<sup>22</sup> Ibid, H 10.

## 7. Mekanisme Daya Racun Insektisida Nabati Biji Buah Sriakaya

Berdasarkan Direktorat Jenderal Perkebunan 2009, mekanisme kerja masuknya insektisida ke dalam tubuh serangga, sasarannya terdapat tiga cara yaitu:

### a. Racun Lambung (Racun perut)

Insektisida yang dapat membunuh serangga dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh usus kemudian ditranslokasikan ke organ sasaran yang mematikan seperti pusat syaraf, organ respirasi dan meracuni sel-sel lambung.

### b. Racun Kontak

Insektisida ini membunuh serangga dengan cara masuk kedalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh atau langsung mengenai mulut serangga. Serangga akan mati apabila kontak langsung dengan insektisida tersebut.

### c. Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah jenis insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang diudara berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida. Serangga akan mati apabila menghirup partikel dari insektisida tersebut dalam jumlah tertentu.



## B. Kutu Putih (*Pseudococcus viburni*)

Kutu putih termasuk ke dalam superfamili Coccoidea, famili Pseudococcidae dan ordo Hemiptera. Kali ini sebagian besar ahli membagi famili Pseudococcidae ke dalam empat subfamili yaitu: Trabutininae, Rhizoecinae, phaeococcinae dan Pseudococcinae.

Hama yang sering disebut kutu putih atau kutu kebul. Hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*) sebagai vector penyakit virus. Nimfa dan dewasa merusak tanaman dengan cara menghisap cairan tanaman. Serangga ini memiliki sayap berwarna putih dan tubuh yang berwarna kuning dan berkoloni (berkumpul) di permukaan daun bagian bawah. Serangga betina lebih menyukai daun yang telah terinfeksi virus mosaik kuning sebagai tempat untuk meletakkan telurnya daripada daun sehat.<sup>23</sup>

Imago betina kutu putih biasanya tidak aktif bergerak dan tidak memiliki ovipositor, sebagai gantinya imago betina kutu putih mengeluarkan keturunan melalui vulva. Kutu putih mempunyai alat mulut bertipe menusuk-mengisap yang terdiri dari: sebuah rostrum, sepasang stilet mandibel, sepasang stilet maksila dan sebuah labrum kecil. Serangga ini disebut kutu putih karena hampir seluruh tubuhnya dilapisi lilin yang berwarna putih, lilin tersebut dikeluarkan dari porus trilokular pada kutikula melalui proses ekskresi.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Direktorat perlindungan Hortikultura, *Kutu Kebul*, 2013.

[http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=100&Itemid=228](http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=228). Diakses pada tanggal 17 Januari 2014.

<sup>24</sup> Bustanul Arifin Nasutio. *Keanekaragaman Spesies Kutu Putih (Hemiptera: pseudococcidae) pada tanaman buah-buahan di bogor*. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2015. H 4.



**Gambar 4.**  
**Imago Kutu Putih Betina**  
(Sumber : Jitunews.com)

Disebut dengan kutu putih karena tubuhnya tertutup lilin berwarna putih seperti kapas. Tanaman yang terserang kutu putih daunnya berbintik kuning (mengalami klorosis). Selain itu juga tanaman yang terserang hama ini akan tumbuh tidak normal.<sup>25</sup>

Kutu putih (*Pseudococcus viburni*) adalah serangga polifag yang mempunyai sembarang inang. Serangga ini tersebar secara luas yang meliputi daerah tropik dan subtropik. Umumnya serangga ini diketahui sebagai vektor virus yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman.

Kutu putih adalah hama yang sering menyerang berbagai jenis tanaman, terutamanya tanaman buah, tanaman hias, macam sayuran ataupun tanaman lain. Hama ini akan menyerang pada batang tangkai daun, batang tanaman, buah dan daun. Namun, sebagian kasus yang banyak ditemukan sering menyerang pada tanaman buah-buahan. Hama ini akan mengumpul atau secara berkelompok menyerang tanaman.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Diah Rahmatia dan Pipit Pitriana. *Bercocok tanam Stroberi*. Sinar Wadja Lestari. 2017. H.36

<sup>26</sup> Suharto. *Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Pangan*. Andi offset. Yogyakarta. 2007.H.57



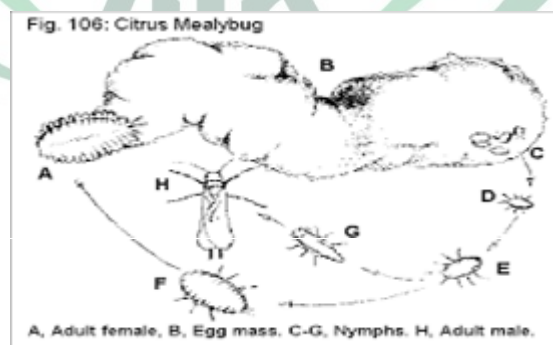
**Gambar 5.**  
**Buah Srikaya yang terserang Kutu putih (*Pseudococcus viburni*)**  
 (Sumber : Dokumen Pribadi)

### 1. Klasifikasi Kutu Putih

Berikut adalah klasifikasi dari kutu putih (*Pseudococcus viburni*.)

Kingdom : Metazoa  
 Phylum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Pseudococcidae  
 Genus : Pseudococcus  
 Spesies : *Pseudococcus viburni*.<sup>27</sup>

### 2. Morfologi Kutu Putih



**Gambar 6.**  
**Siklus Hidup Kutu Putih (*Pseudococcus viburni*)**

Keterangan Gambar :

A. Adult Femal	= Betina Dewasa (Tidber sayap)
B. Egg mass	= Masa Telur
C – G. Nymphs	= Nimfa jantan dan betina
H. Adult male	= Jantan Dewasa (Bersayap)

#### a. Kutu Putih (*Pseudococcus viburni*) Betina

Stadium betina tidak memiliki sayap dan bergerak secara perlahan dalam jarak yang dekat atau dapat diterbangkan oleh angin. Betina biasanya meletakkan telur 100 hingga 600 butir dalam sebuah kantung telur yang terletak dalam waktu satu hingga dua minggu.

Kantung telur terbuat dari benang-benang lilin yang sangat lengket, mudah melekat pada permukaan daun dan dapat diterbangkan oleh angin. Stadium nimfa pertama disebut crawler, aktif bergerak mencari tempat makan disekitar kulit buah. Telur dari kutu putih berwarna kuning dan dilindungi dalam *ovisac* yang berada di bagian akhir posterior betina dewasa. Kutu putih betina memiliki lima tahap pertumbuhan yaitu telur, nimfa (instar 1, 2 dan 3) dan dewasa. Telur akan menetas selama 2 -10 hari, kemudian memasuki tahap instar 1 selama 12 hari, selanjutnya instar 2 selama 8 hari dan tahap instar 3 selama 9 hari. Pada masa instar 1 dan 2 kutu putih (jantan dan betina) berwarna merah muda dan belum dapat dibedakan jenis kelaminnya. Kutu putih yang baru mengalami molting berwarna kuning pucat, tetapi kemudian berubah warna menjadi oranye kecoklatan, dan kulit secara bertahap ditutupi embun madu yang disekresi. Kutu putih betina dewasa mampu hidup selama 88 hari.<sup>28</sup>

#### b. Kutu Putih (*Pseudococcus viburni*) Jantan

Kutu putih dewasa jantan bisa berukuran 3 mm dan bersayap. Individu jantan melalui empat stadia hidup yaitu telur, nimfa, pupa, dan imago. Stadium imago jantan memiliki satu pasang sayap, aktif terbang

---

<sup>28</sup>Andriyani, Ratih. *Daya insektisida, jenis, dan struktur isolat murni ekstrak polar serbuk daun gamal (gliricidia maculata hbr.) terhadap kutu putih (planococcus minor maskell) pada tanaman kakao (theobroma cacao l.)*. Tesis Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2016. H 18.

mendekati betina dewasa Perkembangan kutu putih jantan lebih lama dibanding perkembangan kutu putih betina. Hal ini dikarenakan jantan memiliki enam tahap pertumbuhan yaitu telur, nimfa (instar 1 dan 2), prepupa, pupa, dan dewasa. Telur akan menetas selama 2-10 hari yang kemudian memasuki tahap nimfa yakni instar 1 selama 7-14 hari, dan instar 2 selama 6-16 hari. Setelah melewati tahap instar akhir kutu putih jantan memasuki tahap prepupa selama 4 hari dan selanjutnya memasuki tahap pupa. Pada tahap pupa individu berkembang dalam kepompong lilin selama 2 hari yang pada akhirnya memasuki masa dewasa. *Pseudococcus viburni* jantan dewasa hanya mampu hidup selama 2-4 hari. *Pseudococcus viburni* jantan dewasa memiliki warna merah muda.

Siklus hidup *Pseudococcus viburni* betina mulai dari telur hingga dewasa sekitar 115 hari, sedangkan *Pseudococcus viburni* jantan mulai dari telur hingga dewasa hanya mampu hidup sekitar 27 hari. Oleh karena itu populasi kutu putih betina lebih banyak 60-73% dibanding kutu putih jantan. Suhu optimum untuk perkembangan kutu putih spesies *Pseudococcus viburni* berkisar antara 20-29 derajat Celcius. Pada iklim hangat, kutu putih dapat tinggal aktif dan bereproduksi sepanjang tahun.<sup>29</sup>

### 3. Penyebaran Kutu Putih

Ada beberapa faktor yang menyebabkan penyebaran kutu putih (*Pseudococcus viburni*), yang pada hakikatnya hama kutu putih tidak banyak bergerak, kecuali nimfa instar-1 yang baru menetas. Karena ukurannya yang kecil, nimfa instar-1 ini dapat dengan mudah terbang

---

<sup>29</sup> Andriyani,Ratih. *Daya insektisida, jenis, dan struktur isolat murni ekstrak polar serbuk daun gamal (gliricidia maculata hbr.) terhadap kutu putih (planococcus minor maskell) pada tanaman kakao (theobroma cacao l.)*.Tesis Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2016. H 19



terbawa angin atau terbawa menempel pada bulu burung. Faktor inilah yang membantu penyebaran kutu ini dari satu kebun ke kebun lain, bahkan dari satu wilayah ke wilayah lain. Karena lilinnya yang lengket, kantung telur atau kutu dewasa betina dapat terbawa pakaian, topi, sepatu pada saat seseorang masuk ke kebun yang terserang. Kutu yang menempel ini kemudian dapat terbawa dan menyebar ke kebun atau wilayah lain.

*Pseudococcus viburni* memiliki daerah penyebaran yang cukup luas dan terdapat di India, Afrika hingga Amerika. Di Indonesia, serangga ini ditemukan di pulau Jawa dan Sumatra pada berbagai jenis tanaman. *Pseudococcus viburni* umumnya tersebar di daerah tropik dan subtropik, bersifat polifag, dan diketahui berperan sebagai vektor virus pertanian.

Di Sumatera dan Jawa, *Pseudococcus viburni* menularkan penyakit virus mosaik dan daun menggulung pada tanaman tembakau. Pada tahun 1983 dilaporkan penularan penyakit virus yang disebabkan oleh serangga ini pada tanaman tembakau di daerah Deli, Sumatra Utara. Hal tersebut terjadi setelah dilakukan introduksi tumbuhan famili Compositae, seperti *Ageratum conyzoides* dan *Synedrella* sp. serta *Eupatorium odoratum* dari Amerika Selatan sekitar tahun 1930-an. Di India *Pseudococcus viburni* bukan hanya berperan sebagai vektor virus tembakau tetapi juga vektor virus pada *Hibiscus* sp. dan dapat menyebabkan kerusakan yang amat parah yang diikuti munculnya jelaga (warna hitam) akibat pertumbuhan cendawan.

Suhu juga berpengaruh terhadap sistem metabolisme, fisiologi, dan ekosistem tanaman, sehingga perubahan iklim akan berdampak terhadap berbagai usaha. Salah satu dampak perubahan iklim atau terjadi peningkatan suhu bumi adalah meningkatnya populasi hama salah satunya kutu putih.

Dalam ekosistem terdapat berbagai mekanisme alami yang bekerja secara efektif dalam menjaga kelestarian dan keseimbangan ekologi yang dapat menekan populasi suatu hama. Mekanisme alami tersebut adalah predatisme, parasitisme, patogenitas, persaingan intra/inter spesies, suksesi, produktivitas, dan stabilitas. Jaring-jaring makanan merupakan unsur ekosistem yang cukup penting dalam pengelolaan hama.<sup>30</sup>

Pertumbuhan populasi hama kutu putih dipicu oleh faktor lingkungan, yakni:

- a. Suhu tinggi dan kelembaban rendah pada musim ketiga (musim kemarau II), serangan hama kutu putih umumnya lebih besar,
- b. Waktu tanam tidak serentak dalam satu areal yang luas memicu perkembangan populasi kutu kebul.
- c. Cuaca yang panas mendorong peningkatan populasi hama. Pada kondisi panas, siklus hidup hama menjadi lebih pendek yang menyebabkan populasi meningkat.
- d. Aplikasi insektisida yang tidak tepat dosis berdampak terhadap musuh alami, resistensi, dan resurgensi. Aplikasi insektisida dengan dosis tinggi memicu timbulnya resistensi hama terhadap insektisida, sedang aplikasi insektisida pada dosis sublethal akan memicu timbulnya resurgensi.

#### **4. Gejala Serangan**

Koloni kutu putih ini biasanya ditemukan di permukaan bawah daun, buah, tulang daun, dan batang. Kerusakan langsung pada tanaman disebabkan oleh imago dan nimfa yang menghisap cairan tanaman yang

---

<sup>30</sup> Marwoto dan S.W. Indiati. *Strategi pengendalian hama kedelai dalam era perubahan iklim global*. Jurnal Iptek Tanaman Pangan 4(1).2009. H 96-98.

terdapat pada pembuluh floem, gejala berupa bintik klorosis pada daun akibat rusaknya sel-sel dan jaringan daun akibat tusukan stilet. Ekskresi kutu putih menghasilkan embun madu yang merupakan media yang baik untuk tempat tumbuhnya Cendawan jelaga yang berwarna hitam. Hal ini menyebabkan proses fotosintesis tidak berlangsung normal atau terhambat.

Selain kerusakan langsung oleh hisapan imago dan nimfa, kutu putih sangat berbahaya karena dapat bertindak sebagai vektor virus. Penyakit tumbuhan yang disebabkan oleh virus dapat merusak daun, batang, akar, buah, biji atau bunga, dan mungkin menyebabkan kerugian ekonomis dengan menurunkan hasil dan kualitas produk tumbuhan.<sup>31</sup> Kerusakan langsung pada tanaman disebabkan oleh imago dan nimfa yang mengisap cairan daun, berupa gejala becak nekrotik pada daun akibat rusaknya sel-sel dan jaringan daun. Ekskresi kutu putih menghasilkan madu yang merupakan media yang baik untuk tempat tumbuhnya embun jelaga yang berwarna hitam. Hal ini menyebabkan proses fotosintesa tidak berlangsung normal. Selain kerusakan langsung oleh isapan imago dan nimfa, kutu kebul sangat berbahaya karena dapat bertindak sebagai vektor virus. Yang dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 20–100 %. Sampai saat ini tercatat 60 jenis virus yang ditularkan oleh kutu kebul antara lain : Geminivirus, Closterovirus, Nepovirus, Carlavirus, Potyvirus, Rod-shape DNA Virus.

Virus kuning Gemini yang ditularkan oleh kutu putih (*Pseudococcus viburni*) memiliki gejala yang ditimbulkan berbeda- beda, tergantung pada

---

<sup>31</sup>Agrios, G.N. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.1996. h 76.

genus dan spesies tanaman yang terinfeksi. Kutu putih menularkan Virus kuning secara persisten (tetap) artinya satu kali kutu putih mengambil makanan dari tanaman yang mengandung virus kuning maka selama hidupnya dapat menularkan virus kuning. Penularan yang disebabkan oleh serangga vektor kutu kebul sangat dipengaruhi oleh lamanya masa akuisisi serangga pada tanaman yang sakit, jumlah serangga, dan lamanya periode inokulasi yang terjadi pada tanaman sehat. Periode makan akuisisi (makan tanaman sakit untuk memperoleh virus) untuk dapat menghasilkan tingkat penularan yang paling efisien selama 48 jam. Kutu putih dapat mengakuisisi virus sejak stadia nimfa dan terbawa sampai dewasa (transtadia), namun virus tersebut tidak terbawa ke stadia telur (nontransovaria passage). Perkembangan penyakit di lapangan dapat diperkirakan dari banyaknya atau penyebaran sumber inokulum (tanaman inang yang terinfeksi dan menunjukkan gejala tanaman sakit yang disebabkan oleh virus kuning), keadaan populasi serangga vektor, dan stadia serangga vektor kutu kebul yang ada.

Sehingga kerugian yang disebabkan oleh kutu putih pada tanaman mengakibatkan gagal panen karena buah terganggu pertumbuhannya, buah menjadi rusak dan kerdil serta lama kelamaan buah menjadi kering. Serangan yang hebat ditandai dengan seluruh permukaan buah dipenuhi kutu putih.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Aksah.Fahrul. *Perbandingan daya racun isolat murni ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal (gliricidia maculata) terhadap mortalitas kutu putih (pseudococcus cryptus) pada tanaman sirsak (annona muricata)*. Skripsi Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2017. H 16

## C. Pestisida dan Perlindungan Tanaman

### 1. Pestisida

Pengendalian penyakit tanaman dengan zat kimia ini adalah yang biasa dimasukkan ke dalam langkah “pemberantasan hama dan penyakit” dari suatu pekerjaan/usaha penanaman tanaman budi daya, yang termasuk kepada tindakan “kultur teknis”, dan kedudukannya sama dengan “penyiangan”, yaitu termasuk ke dalam usaha pemeliharaan tanaman.<sup>33</sup>

Bagaimanapun pestisida adalah racun yang sangat berbahaya bagi manusia. Karena adanya faktor keamanan dalam memakai pestisida perlu mendapatkan prioritas. Begitu disayangkan, di Indonesia kesadaran akan keselamatan kerja bagi pengguna pestisida masih sangat rendah. Untuk menghindari dampak buruk dan ketergantungan dari pemakaian pestisida, pemerintah melalui Keputusan nomor 3 tahun 1986 telah melarang pemakaian 57 jenis pestisida, karena lebih sering mengakibatkan keracunan dan pencemaran. Selain itu juga, pemerintah mempopulerkan kembali suatu konsep yang disebut sebagai pengendalian hama terpadu (PHT) atau integrated pest management (IPM) yang memiliki arti yakni management hama terpadu. Konsep ini lebih menekankan pada tanaman yang diusahakan dan bukan pada OPT. Dalam penerapan PHT, pestisida hanya digunakan dalam batas-batas tertentu sebagai alternatif terakhir dengan memprioritaskan keselamatan pekerja dan lingkungan sekitarnya.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> Prof.Ir. Djafaruddin. *Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. PT Bumi Aksara:20018. H 122

<sup>34</sup> *Ibid*, H 7

## 2. Perlindungan Tanaman

Pengendalian hama adalah tindakan pengendalian yang paling awal dikenal manusia dengan mengusir hama melalui tindakan fisik, seperti pengasapan.<sup>35</sup> Keberadaan hama dan penyakit tanaman yang sering disebut organisme pengganggu tanaman (OPT) pada areal pertanian merupakan akibat ulah manusia. Perubahan ekosistem hutan menjadi areal pertanian adalah salah satu penyebab utama. Dalam ekosistem hutan, setiap rantai makanan berada dalam keadaan normal. Setiap organisme berada dalam jumlah yang seimbang dengan organisme lain yang menjadi musuh atau pemangsanya, sehingga tidak ditemui organisme dengan populasi terlalu besar yang kemudian menjadi hama.<sup>36</sup>

Organisme pengganggu tanaman dapat diartikan sebagai organisme yang jumlahnya tidak seimbang dengan pemangsa (musuh alami) di dalam rantai makanannya, sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Dalam merumuskan OPT dikenal dengan istilah ambang ekonomi hama, yaitu batasan jumlah tertentu dari populasi OPT yang cukup membuat kerusakan tanaman dan secara ekonomi mulai merugikan. Tindakan pengendalian OPT dikenal sejak manusia mulai bercocok tanam.

Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) merupakan suatu cara pendekatan berdasarkan pertimbangan ekonomi, ekologi dan sosial dalam rangka pengelolaan agroekosistem secara keseluruhan. Dalam perbudidaya kita tidak pernah terlepas dari masalah Organisme Pengganggu Tanaman

---

<sup>35</sup> Ir. Novizan. *Kiat mengatasi Permasalahan Praktis: Petunjuk Pemakaian Pestisida*. Cetakan keenam. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.2008. H 3

<sup>36</sup> *Ibid.* H 1



(OPT) yaitu Hama. Permasalahan tersebut menjadi sebuah dilema bagi petani sampai akhirnya kebanyakan petani memilih pestisida kimia untuk memberantas OPT tersebut tanpa memperhatikan akibat yang akan di alaminya seperti Resistensi (kekebalan hama), Resurgensi (ledakan hama), matinya musuh alami seperti burung, belalang dan ular.

Untuk mengatasi permasalahan hama *Pseudococcus viburni* perlu tindakan alternatif pengendalian yang relatif lebih aman baik bagi musuh alami seperti petani, dan produk yang dihasilkan nantinya mampu menjaga lingkungan sekitarnya. Karena produk buah Srikaya ini merupakan buah yang dikonsumsi segar oleh masyarakat, maka dari itu konsumen menuntut produk buah srikaya tersebut bebas dari residu racun yang membahayakan kesehatan tubuh maupun lingkungan. Pengendalian yang menurut saya lebih aman adalah pengendalian hama terpadu (PHT) yang memerlukan informasi dari biologi maupun dari ekologi hama yang akan dikendalikan. Mengingat informasi biologi dan serangan hama belum banyak diteliti dan dipublikasikan, oleh karena itu peneliti ingin memanfaatkan ekstrak biji Srikaya untuk pengendalian hama *Pseudococcus viburni*.

#### **D. Ekstraksi**

Metode pemindahan dari zat aktif yang awalnya ada dalam sel yang kemudia ditarik oleh pelarut ini merupakan suatu metode dari ekstraksi. Proses ekstraksi akan semakin baik jika memakai bubuk simplisia yang halus, namun pada proses pelaksanaannya tidak berjalan sesuai rencana karena ekstraksi ini masih sangat bergantung dengan sifat fisik maupun dari sifat kimia simplisia yang saling terkait. Metode ekstraksi yang menggunakan lemak panas, namun

saat ini telah digantikan dengan menggunakan pelarut organik yang volatil, dengan penekanan pada waktu kontak yang cukup dari pelarut dan jaringan yang akan di ekstraksi. Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi dapat menggunakan air, etanol, ataupun bisa menggunakan pelarut lain yang masih tergolong sama.

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan untuk proses ekstrak dalam memilih pelarut yakni pelarut harus memenuhi syarat murah, mudah diperoleh, stabil dari sifat fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif, dan penting mempengaruhi zat berkhasiat. Biasanya pelarut yang digunakan berdasarkan dari tingkat kepolarannya bisa menggunakan aquades, metanol, etanol, kloroform dan petroleum eter. Semakin besar konstanta dielektrikum yang digunakan suatu bahan pelarut maka akan semakin polar hal ini berdasarkan dari tingkat kepolaritasannya yang ditunjukkan dengan pelarut konsta dielektikum suatu pelarut.

**Tabel 2.2**  
**Titik Didih dan Konstanta dielektrikum pelarut.**

<b>Pelarut</b>	<b>Titik Didih<sup>1</sup></b>	<b>Konstanta Dielektrikum (D)<sup>2</sup></b>
Aquades	1000,0°C	80,40
Metanol	64,0°C	33,60
Etanol	78,4°C	24,30
Kloroform	61,2 °c	4,81
Petroleum eter	70,0 °C	1,90

Sumber: Monica Agustina Amaliawati, 2013.

#### **E. Kerangka Berfikir**

Hama Kutu putih *Pseudococcus viburn.* merupakan vektor terbesar yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman yang terserang hama kutu putih ini akan terhambat pertumbuhannya. Karena hama

kutu putih ini menghisap cairan yang ada pada tanaman yang mengakibatkan tanaman menjadi kerdil (pada pucuk tanaman), menguning, dan pada buah menjadi menghitam lalu kering.

Srikaya merupakan salah satu tanaman inang dari kutu putih, Srikaya ini adalah tanaman yang buahnya banyak dikonsumsi oleh manusia. Namun, hama kutu putih menghisap buah srikaya hingga menyebabkan buah menjadi kering sehingga mengakibatkan kerugian bagi beberapa petani kebun. Pencegahan utama dari serangan hama yakni pengendalian hama terpadu (PHT) yang merupakan salah satu cara untuk mengelola hama dengan beberapa teknik metode atau kombinasi dari komponen pengendalian pengelolaan bisa melalui biologi (insektisida alami) dan kimia (Insektisida kimiawi). Petani lebih sering menggunakan insektisida kimiawi untuk memberantas hama kutu putih tersebut secara instan, disisi lain penggunaan bahan kimia secara terus menerus akan mengakibatkan lingkungan tercemar.

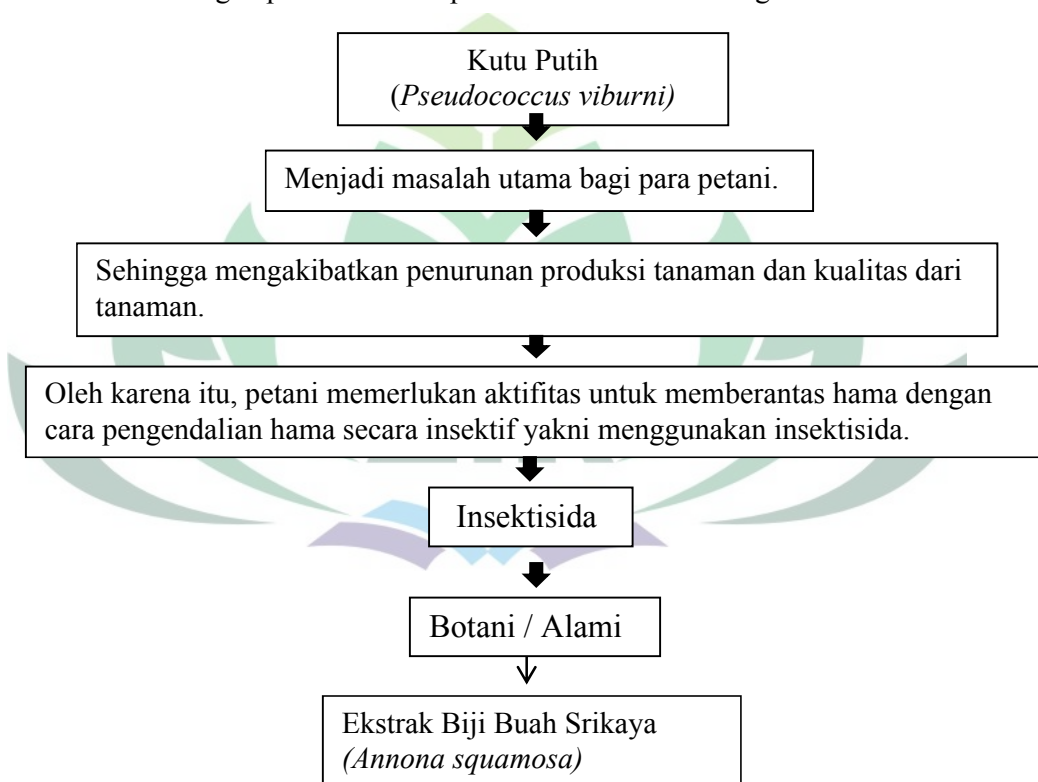
Penggunaan insektisida adalah salah satu program pemberantasan vektor hama kutu putih. Pengendalian menggunakan insektisida nabati dari ekstrak tumbuhan adalah contoh insektisida alami yang dapat digunakan karena aman bagi lingkungan. Bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak menimbulkan pencemaran dan relatif aman bagi manusia karena residunya yang mudah hilang.

Biji srikaya memiliki kandungan senyawa yang dapat digunakan sebagai insektisida. Beberapa golongan senyawa yang diketahui memiliki aktivitas sebagai insektisida yaitu annonain dan squamosin yang tergolong sebagai senyawa asetogenin.

Sebagai pemanfaatan penggunaan bahan alami, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan memanfaatkan biji srikaya sebagai insektisida terhadap hama kutu putih *Pseudococcus viburni*, yang bertujuan dalam menghambat penyebaran hama kutu putih *Pseudococcus viburni* yang dinilai sangat berbahaya bagi tanaman srikaya yang dikonsumsi oleh manusia, dan secara tidak langsung juga menjadi berbahaya bagi kehidupan manusia.

**Diagram 1. Skema Kerangka pemikiran**

Kerangka pemikiran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



Berdasarkan uraian diatas bahwa biji srikaya bisa digunakan sebagai insektisida. Sehingga perlu dilakukannya riset tentang pengaruh Ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap Hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*). Ekstrak biji srikaya mengandung senyawa asetogenin terdiri dari annonain dan squamosin yang bersifat racun kontak dan racun perut terhadap hama.

## F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori yang telah dijelaskan, maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut :

$H_0$  = Ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) tidak efektif digunakan sebagai insektisida hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*).

$H_1$  = Ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) efektif sebagai insektisida hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 – Januari 2019. Pembuatan ekstrak biji buah srikaya dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Sedangkan uji coba ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) terhadap hama kutu putih (*Pseudeococcus viburni*) dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan untuk membantu penelitian ini adalah pisau, blender, timbangan digital, labu enlemeyer, batang pengaduk, pipet tetes, gelas ukur, Gelas beker, kaca pembesar (Loop), Rotary Evaporator, Tabung reaksi, Teko, Botol Gelap, sendok, piring, cawan petri, kain kasa, kertas saring, tisu, penggaris plastik, kamera, alat tulis, besek, spatula, saringan, botol semprot berukuran 100 ml dan cawan petri. Bahan yang digunakan meliputi Biji buah Srikaya, Etanol 96% dan Air suling (Aquadest).

#### **C. Sampel Penelitian dan Populasi**

Riset ini menggunakan populasi dari spesies hama kutu putih (*Pseodococcus viburni*) yang diperoleh dari 10 pohon srikaya yang berada di Sukarame Bandar Lampung, masing-masing pohon berjarak 50 meter hingga



5000 meter. Hama kutu putih yang didapat untuk dilakukannya penelitian yakni merupakan kutu putih dewasa (imago) yang hidup berada di sekeliling buah Srikaya.

Sampel pada percobaan ini untuk setiap perlakuan sebanyak 15 ekor kutu putih dengan menggunakan 6 konsentrasi yakni 5 konsentrasi berbeda dan 1 konsentrasi sebagai kontrol yang memakai 3 kali pengulangan. Sehingga keseluruhan hama kutu putih yang dipakai sebanyak 270 ekor.

#### **D. Metode Penelitian**

Riset ini merupakan penelitian eksperimental kuantitatif untuk mengetahui adakah pengaruh dari ekstrak biji buah srikaya sebagai pestisida alami terhadap pengendalian hama kutu putih. Dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).<sup>1</sup>

Percobaan penelitian yang dilakukan terdiri dari 6 perlakuan dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 0% sebagai blanko. Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan (triplo). Setelah pemberian ekstrak biji srikaya pada kutu putih pengamatan dilakukan selama 48 jam,<sup>2</sup> jika selama jam pengamatan kutu putih tersebut tidak bereaksi, maka kutu putih tersebut dianggap sudah mati. Setelah itu data pengamatan akan dimasukkan kedalam tabel pengamatan.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Vincent Gasprez, *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung:CV. Armico, 1991. H. 20

<sup>2</sup> Wardhana, A.H., dkk. *Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) dengan pelarut Air, Metanol dan Heksan terhadap Mortalitas Larva Caplak Boophilus microplus secra In Vitro*. Jurnal Balai Penelitian Veteriner.Bogor.2005. H 136.

<sup>3</sup>Oktaviana, Loc,Cit h,50.

**Tabel 3.1**  
**Notasi Perlakuan dan Ulangan Setelah Pengacakan**

K <sub>0.1</sub>	K <sub>5.1</sub>	K <sub>2.3</sub>	K <sub>2.1</sub>	K <sub>1.1</sub>	K <sub>2.2</sub>
K <sub>3.3</sub>	K <sub>4.3</sub>	K <sub>5.2</sub>	K <sub>4.1</sub>	K <sub>3.2</sub>	K <sub>0.3</sub>
K <sub>1.2</sub>	K <sub>4.2</sub>	K <sub>0.2</sub>	K <sub>3.1</sub>	K <sub>1.3</sub>	K <sub>5.3</sub>

**Keterangan**

K<sub>0</sub> : Kosentrasi Aquades 0%  
 K<sub>1</sub> : Kosentrasi Biji Buah Srikaya 5%  
 K<sub>2</sub> : Kosentrasi Biji Buah Srikaya 10%  
 K<sub>3</sub> : Kosentrasi Biji Buah Srikaya 15%  
 K<sub>4</sub> : Kosentrasi Biji Buah Srikaya 20%  
 K<sub>5</sub> : Kosentrasi Biji Buah Srikaya 25%

**Tabel 3.2**  
**Perlakuan ekstrak biji buah srikaya sebagai insektisida alami pengendalian hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*).**

Perlakuan/ Konsentrasi	Pengulangan			Total	Rata-rata	Rata-rata dalam %
	1	2	3			
<b>Kontrol</b>						
<b>5%</b>						
<b>10%</b>						
<b>15%</b>						
<b>20%</b>						
<b>25%</b>						

Total hama yang mati : jumlah seluruh hama kosentrasi tertentu pada setiap pengulangan

Rata-rata hama yang mati : \_\_\_\_\_

Rata-rata dalam % : \_\_\_\_\_ × 100%

## **E. Langkah Kerja**

### **1. Pengambilan Sampel**

Sampel uji hama kutu putih (*Pseudococcus viburni*) yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari Buah Srikaya (*Annona squamosa*) yang menjadi inang kutu putih (*Pseudococcus viburni*) didapat dari daerah Sukarame, Bandar Lampung. Buah diambil ketika sudah masak lalu belah diambil biji buah Srikaya yang sudah tua berwarna Hitam atau kecoklatan.

## 2. Pembuatan Ekstrak

Biji buah Srikaya berwarna hitam kemudian dikumpulkan dan diangin-anginkan sampai kering ditandai dengan berwarna hitam kecoklatan. Kemudian dilakukan proses penjemuran dengan cara diangin-angin untuk mengurangi kadar air pada biji srikaya sehingga mampu bertahan lama. Setelah biji buah srikaya mengering selanjutnya melalui proses pembuatan serbuk atau simplisia dengan menumbuk biji srikaya dan menghasilkan bubuk kasar, selanjutnya bubuk kasar di blender agar mendapatkan bubuk simplisia halus yang tidak menyebabkan kerusakan atau kehilangan kandungan kimia. Biji srikaya yang sudah menjadi serbuk (simplisia) didapat sebanyak 280 gram.

Pembuatan ekstrak biji buah srikaya menggunakan metode maserasi, perendaman sampel dengan sesekali pengadukan merupakan proses dari ekstraksi.<sup>4</sup> Bubuk simplisia lalu dituangkan kedalam wadah atau teko selanjutnya dicampurkan dengan etanol 96% sebanyak 1 liter kemudian ditutup, direndamkan selama 24 jam dengan sesekali diaduk agar benar-benar mendapatkan hasil yang menyatu dalam keadaan wadah tertutup. Fungsi perendaman yakni menarik senyawa kimia aktif yang berada pada biji srikaya yang memakai etanol 96% selama 24 jam, lamanya proses perendaman ini terjadi pengaruh terhadap hasil kekentalan dari hasil perendaman tersebut. Setelah proses perendaman atau dimaserasi selama 24 jam, selanjutnya ekstrak yang telah di maserasi dilakukannya penyaringan menggunakan kertas saring yang akan diambil sarinya dan mendapatkan larutan pasta banyak 50gram dari sampel awal 280 gram, selanjutnya proses

---

<sup>4</sup> Tukiran, *Kimia Bahan Alam*. (Surabaya : UNESA, Press, 2015), h. 215.

ekstraksi dilakukan evaporasi menggunakan alat *rotary evaporator* dengan mendinginkan tabung terlebih dahulu sekitar  $\frac{1}{2}$  jam dengan tinggi suhu yakni  $30^{\circ}\text{C}$ –  $50^{\circ}\text{C}$ .

Proses evaporasi yang telah dilakukan menggunakan ekstrak pasta 50gram dengan larutan campuran untuk mendapatkan larutan ekstrak sebanyak 100ml maka pada saat proses evaporasi diberhentikan setelah kira-kira mencapai 100ml. Diketahui pada saat proses evaporasi terdapat kandungan air didalam sampel yang tidak bisa dihilangkan dengan proses evaporasi.

Ekstrak biji srikaya setelah proses evaporasi didapatkan larutan ekstrak sebanyak 100 ml, kemudian ekstrak tersebut dipindahkan pada botol gelap berukuran 100 ml lalu disimpan pada lemari pendingin guna untuk menjaga dan tidak terjadi kerusakan senyawa yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Selanjutnya larutan yang akan digunakan untuk penelitian terhadap hama kutu putih dicampur dengan aquades hingga didapatkan 100ml pada konsentrasi 25% yang siap disemprotkan pada hama kutu putih pada saat penelitian dilakukan.<sup>5</sup>

### 3. Uji Kandungan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa*)

Uji fitokimia kandungan yang terdapat pada ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) dengan menguji senyawa saponin, steroid, terpenoid, tanin, alkaloid, dan flavonoid akan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

---

<sup>5</sup> *Ibid*, H 136.

a. Uji Saponin

Ekstrak sampel biji srikaya dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan aquades hingga seluruh sampel terendam, dididihkan selama 2-3 menit kemudian dinginkan selanjutnya di kocok kuat selama 30 detik. Uji positif senyawa saponin ditunjukkan yakni dengan terbentuknya buih yang stabil atau bterbentk busa.<sup>6</sup>

b. Uji Kandungan Steroid

Memasukkan ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) kedalam tabung reaksi selanjutnya menambahkan asam asetat glacial dan larutan  $H_2SO_4$ , setelah dilakukan maka Uji positif adanya senyawa steroid ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna biru.<sup>7</sup>

c. Uji Kandungan Terpenoid

Memasukkan ekstrak biji buah srikaya kedalam tabung reaksi selanjutnya menambahkan larutan asam asetat glacial dan  $H_2SO_4$  setelah dilakukan maka Uji positif adanya senyawa terpenoid ditunjukkan yakni dengan terbentuknya larutan berwarna kuning kemerahan.

d. Uji kandungan senyawa Tanin

Ekstrak biji buah srikaya dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dicampur dengan menambahkan larutan  $FeCl_3$ , terbentuknya warna biru kehitaman, hijau, dan biru hijau pada larutan menunjukkan adanya senyawa tannin.

---

<sup>6</sup> Eko Budi Minarno, *Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid Pada Buah Carica pubescens Lenne & K.Koch di Kawasan Bromo, Cangar dan dataran Tinggi Dieng*, El-Hayah Vol. 5, No.2 Maret, 2015, h. 77.

<sup>7</sup> Nur Tasmin, Erwin, Irawan W. Kusuma, *Isolasi, Identifikasi dan Uji Toksisitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform Dari Daun Terap (Artocarpus odoratissimus blanco)*, ISSN 1693-5616, 2014, h 46.

e. Alkaloid

Ekstrak biji buah srikaya dimasukkan kedalam tabung reaksi yang selanjutnya ditambahkan larutan kloroflom dan pereaksi mayer, warna putih kehijauan dan terdapat busa hingga adanya endapan merah, jingga menunjukkan hasil positif adanya senyawa alkaloid.<sup>8</sup>

f. Flavonoid

Ekstrak biji buah srikaya dimasukkan dalam tabung reaksi selanjutnya serbuk Mg ditambahkan dan selanjutnya ditambahkan kembali HCl (Hidrogen klorida). Warna hijau kehitaman serta terdapat busa pada pengujian fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid pada ekstrak biji srikaya.

#### 4. Pembuatan Larutan Perlakuan

Untuk pembuatan berbagai macam larutan konsentrasi yang perlu diperlukan, maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Keterangan :  $V_1$  = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

$M_1$  = Konsentrasi ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) yang tersedia (%)

$V_2$  = Volume larutan (air + ekstrak) yang akan digunakan (ml)

$M_2$  = Konsentrasi ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) yang akan dibuat (%)

---

<sup>8</sup> Densi Selpia Sopianti, Dede Wahyu Sary, *Op, Cit*, h 46.



**Tabel 3.3**  
**Susunan Jumlah Ekstrak Biji Buah Srikaya (*Annona squamosa*) yang dibutuhkan pada saat penelitian**

Konsentrasi				= $\frac{\cdot}{\text{---}}$
<b>Kontrol Negatif</b>	<b>100%</b>	<b>100ml</b>	<b>0%</b>	<b>-</b>
<b>Perlakuan 1</b>	<b>100%</b>	<b>100 ml</b>	<b>5%</b>	<b>5 ml</b>
<b>Perlakuan 2</b>	<b>100%</b>	<b>100 ml</b>	<b>10%</b>	<b>10 ml</b>
<b>Perlakuan 3</b>	<b>100%</b>	<b>100 ml</b>	<b>15%</b>	<b>15 ml</b>
<b>Perlakuan 4</b>	<b>100%</b>	<b>100 ml</b>	<b>20%</b>	<b>20ml</b>
<b>Perlakuan 5</b>	<b>100%</b>	<b>100 ml</b>	<b>25%</b>	<b>25 ml</b>
<b>Total</b>				<b>75 ml</b>

#### F. Uji Efektivitas

Uji efektivitas ekstrak biji buah srikaya sebagai insektisida atau pembasmi hama, dilakukan menggunakan cawan petri berjumlah 18 buah. Penggunaan jumlah tersebut disesuaikan dengan jumlah konsentrasi yang digunakan dikalikan dengan jumlah berapa banyak pengulangan. Larutan uji yang akan digunakan untuk penelitian ini yakni ekstrak biji buah srikaya dengan konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dilarutkan dengan aquades. Pada pembuatan larutan Uji ekstrak biji buah srikaya untuk tiap konsentasi yakni dengan mengambil larutan stok ekstrak biji srikaya sebanyak 25 ml menggunakan pipet tetes, dengan mencampur aquades hingga diperoleh sebanyak 100 ml kedalam gelas ukur kemudian diaduk menggunakan batang pengaduk secara perlahan untuk mendapatkan larutan murni yang bersifat seragam, sebagai kontrol negatif (0%) menggunakan aquades. Untuk masing-masing konsentrasi perlakuan tersebut dituang ke dalam botol semprot berukuran 100 ml. Kemudian memasukkan masing-masing 15 ekor hama kutu putih *Pseodococcus viburni* kedalam cawan petri yang disediakan, kemudian

menyemprotkan pada masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Setelah proses penyemprotan secara merata, media ditutup menggunakan kain kasa halus. Kemudian saat pengamatan berlangsung harus memperhatikan keadaan hama kutu putih *Pseodococcus viburni*, kemudian menghitung jumlah hama kutu putih yang mati setiap 8 jam sekali pengamatan dilakukan selama 48 jam.<sup>9</sup>

### G. Analisis Data

Data yang di dapat setelah pengamatan selama 48 jam di analisis menggunakan perhitungan dengan perangkat *software* SPSS versi 17. Menganalisis data Uji T-test dengan uji prasarat, yakni uji Normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak dan dilakukan Uji Homogentitas atau uji Varians dengan uji Barlet untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Langkah yag perlu dilakukan sebagai berikut:

#### 1. Menghitung Varian Perlakuan

$$= \frac{\sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2}{(n - 1)}$$

Keterangan : n = Banyaknya Perlakuan

$x_i$  = Perlakuan

**Contoh Tabel 3.  
Data Perlakuan**

$x_i$	$(x_i)^2$
Jumlah	

---

<sup>9</sup> Meliya.Loc.Cit.H 34.

2. Menghitung varians Gabungan

$$: = \frac{\sum ( - )}{\sum ( - 1)}$$

3. Menghitung Nilai

$$: = \log ( - 1)$$

4. Menentukan Chi Kuadrat ( $X^2$ )

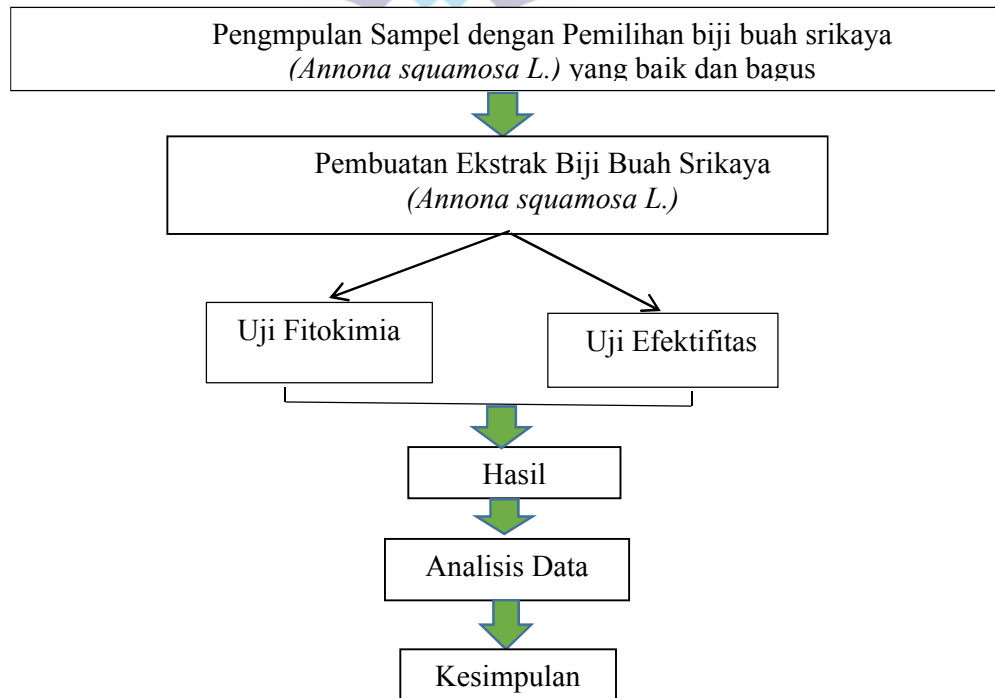
$$: = 2,306 - ( - 1) \log$$

5. Menentukan Varians

Menentukan homogenitas varians dengan cara membandingkan  $X^{2\text{hitung}}$  dengan  $X^{2\text{tabel}}$ . Jika  $X^{2\text{hitung}} \leq X^{2\text{tabel}}$ . Setelah dilakukan uji prasyarat maka dilanjutkan dengan Uji T-test, untuk membantu mengetahui adanya pengaruh konsentrasi ekstrak biji srikaya dari masing-masing konsentrasi memiliki tingkat keefektifan tertinggi berpengaruh sangat baik yang dapat digunakan sebagai insektisida, maka dilakukan menggunakan Uji BNt.

## H. Alur Kerja Penelitian

**Diagram 2.**  
**Alur Kerja Penelitian**



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilaksanakan guna untuk melihat kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalam ekstrak biji buah srikaya. Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*). Uji fitokimia terlihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 4.1**  
**Uji Kualitatif Fitokimia Ekstrak Biji Buah Srikaya**

No	Jenis Uji Kualitatif Fitokimia (Senyawa)	Hasil Uji Ekstrak Biji Buah Srikaya
1.	Saponin	- (berwarna putih susu)
2.	Steroid	- (tidak ada perubahan)
3.	Terpenoid	+ (berwarna kuning kemerahan)
4.	Tanin	+ (berwarna hijau kehitaman)
5.	Alkaloid	+ (berwarna putih kehijauan ada busa)
6.	Flavonoid	+ (berwarna hijau kehitaman ada busa)

Keterangan :

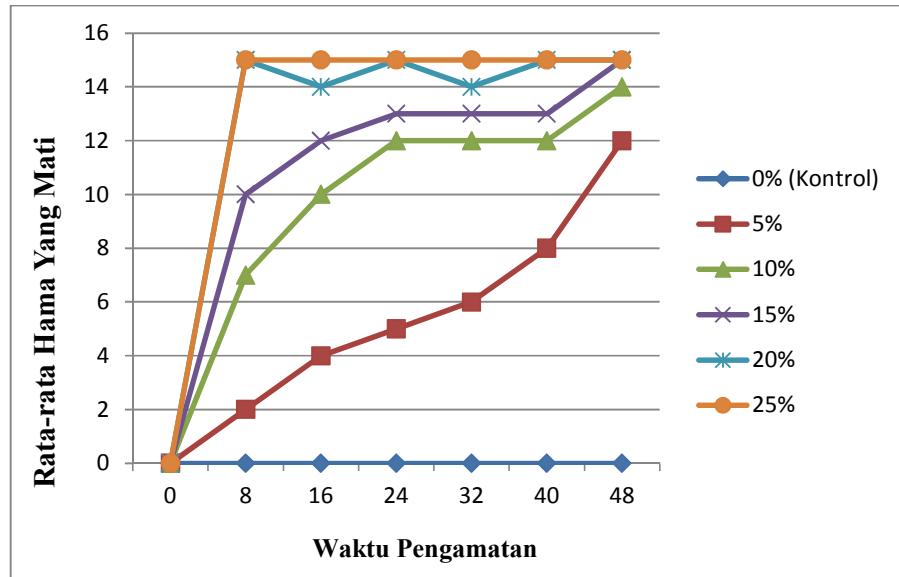
(-) : Tidak Teridentifikasi

(+) : Teridentifikasi

Uji fitokimia yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa ekstrak biji buah srikaya yang digunakan sebagai insektisida alami mengandung senyawa terpenoid, tannin, alkaloid dan flavonoid.

## 2. Uji Efektifitas Ekstrak Terhadap Kutu Putih *Pseodococcus viburni*

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak biji buah srikaya dapat menyebabkan kematian pada kutu putih *Pseodococcus viburni*. Berikut adalah grafik kematian hama kutu putih *Pseodococcus viburni*.



**Gambar 4.1**  
**Grafik rerata jumlah hama yang mati selama 8-48 jam**

Data hasil penelitian di atas terdapat adanya pengaruh pemberian ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) terhadap kutu putih (*Pseodococcus viburni*) yang menunjukkan tingkat kematian dengan menggunakan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan konsentrasi 0% (kontrol) dengan pengamatan selama 48 jam. Jumlah hama kutu putih (*Pseodococcus viburni*) yang mengalami peningkatan kematian terjadi pada masing-masing konsentrasi dan jam pengamatan. Konsentrasi 25% pada pengamatan 8 jam pertama jumlah kematian kutu putih sebanyak 15 ekor. Hal ini membuktikan bahwa konsentrasi tertinggi yang digunakan untuk penyemprotan hama kutu putih akan menyebabkan peluang untuk mengendalikan hama kutu putih semakin tinggi.

Penelitian ini dilakukan pengukuran pH dari masing-masing konsentrasi ekstrak biji buah srikaya yang digunakan untuk perlakuan penelitian tersebut. Pengukuran pH yang telah dilakukan mendapatkan hasil dari konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% adalah 6, dimana nilai pH 6 menunjukkan bahwa ekstrak biji srikaya bersifat asam.

Selanjutnya analisis data dilakukan dengan data secara deskriptif menggunakan uji prasarat (uji normalitas, uji Deskriptif dan uji homogenitas atau uji varians) sebelum dilakukan uji T-test untuk melihat pengaruh ekstrak biji buah srikaya.

### 3. Uji Normalitas

Berdasarkan hasil pengamatan selama 48 jam dilakukan uji prasarat yakni uji normalitas untuk melihat apakah suatu data terdistribusi secara normal atau tidak dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* yang menyatakan bahwa jika nilai Signifikan (2-tailed)  $< 0,05$ , maka data tersebut terdistribusi normal. Data yang diperoleh menunjukkan nilai sebesar  $0,058 > 0,05$  artinya data dinyatakan berdistribusi normal,<sup>1</sup> data diperkuat pada lampiran 4. Selanjutnya data tersebut dapat dilanjutkan dengan Uji Anova atau menggunakan Uji T-test. Berikut data tabel uji Normalitas:

**Tabel 4.2**  
**Hasil Uji Normalitas**

N (jumlah seluruhnya)	18
Rata-rata	11,89
Nilai. Sig.	0,58

Sumber : Data terolah menggunakan aplikasi SPSS 17.

<sup>1</sup> Edi Riandi, *Statistika Penelitian*, Yogyakarta : CV. Andi Offset, 2016. h 123.



#### 4. Uji Deskriptif

Perhitungan deskriptif, pada dasarnya hal ini bertujuan untuk menggambarkan suatu data secara statistik. Perhitungan statistik deskriptif pada penelitian ini yakni mencari nilai rata-rata (mean) dan simpangan baku (standar deviation), nilai minimum dan maksimum serta seluruh variabel pada penelitian dari masing-masing konsentrasi yang telah dilakukan sebelumnya untuk mencari manakah yang paling berpengaruh di dalam penelitian dengan menggunakan software statistik yaitu SPSS 17.

Dari hasil perhitungan deskriptif diperkuat dengan data lampiran 4 menunjukkan nilai dari standar baku pada konsentrasi 0% (kontrol) didapatkan rata-rata 0,00 di jam ke 48. Dilanjutkan nilai hasil simpangan baku dari perlakuan 5% diperoleh sebesar 1,52, pada konsentrasi 10% nilai standar deviation yang diperoleh yaitu 1.00, sedangkan pada ketiga konsentrasi yakni pada konsentrasi 15%, konsentrasi 20%, dan konsentrasi 25% mendapat nilai simpangan bakunya yakni 0,00.

#### 5. Uji Homogenitas / Uji Varians

Sebelum melakukan Uji T-test, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat homogenitas varians dengan uji Barlet. Guna untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Menentukan homogenitas varians dengan cara yakni membandingkan dari  $h \leq$  jika terdapat seperti keputusan maka homogen. Data dapat diperkuat pada lampiran 4 Uji Homogenitas Barlet.

$$\begin{aligned}\text{Chi kuadrat hitung : } &= 2306 \{(11,8295) - \sum(18 - 1) \log 3\} \\ &= 2,306 \times \{11,8295 - 8, 1107\} \\ &= 2,306 \times 3,7188 = 8,58\end{aligned}$$

$$C_{\text{tabel}}: (0,05; - 1) \Leftrightarrow (0,05 ; 6 - 1) \Leftrightarrow (0,05; 5) = 11.070$$

Dari perhitungan yang telah diperoleh  $= 8,58$ , sedangkan  $= 11.070$ . Maka dapat disimpulkan bahwa sampel data berasal dari populasi yang Homogen.

## 6. Uji One sample T-Test

Uji T-test dilakukan untuk mengetahui nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf 5%. Sehingga ekstrak biji buah srikaya dapat dinyatakan berpengaruh untuk insektisida kutu putih.

Berdasarkan dari perhitungan menggunakan statistik SPSS 17, tabel Uji T-test (Output Pertama) menunjukkan nilai statistik deskriptif yakni dengan nilai rata-rata hitung adalah 11,8889. Simpangan baku adalah sebesar 5,59295 dan rata-rata populasi yakni sebesar 1,31827, dan hasil (Output Kedua) diketahui nilai t (t-hitung) adalah sebesar -47,874. Nilai derajat kebebasan adalah sebesar 17, nilai signifikan dengan uji dua sisi memiliki nilai adalah sebesar 0,000. Dari pengujian Uji T-test dilihat dari dasar pengambilan keputusan bahwa Uji One Sample T Test adalah :

- a. Jika nilai Sig. (2-tailed)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.
- b. Jika nilai Sig.(2-tailed)  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.

Berdasarkan hasil One-Sample Test diketahui bahwa nilai Sig.(2-tailed) adalah sebesar  $0,000 < 0,05$ , oleh karena itu dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Selanjutnya data tersebut dilanjutkan pengujian menggunakan BNt guna untuk melihat perbedaan antar konsentrasi perlakuan.

## 7. Uji Beda Nyata terkecil (BNt)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh dari perbedaan antara masing-masing konsentrasi perlakuan dan yang paling efektif. Berikut adalah tabel hasil BNt dari setiap konsentrasi.

**Tabel 4.3**  
**Hasil Uji BNt**

No .	Perlakuan		Jumlah Rerata	Nilai Signifikansi	Keterangan
1.	0% (Kontrol)	5%	-12,33	0,000	Berbeda signifikan
		10%	-14,00	0,000	Berbeda signifikan
		15%	-15,00	0,000	Berbeda signifikan
		20%	-15,00	0,000	Berbeda signifikan
		25%	-15,00	0,000	Berbeda signifikan
2.	5%	0% (Kontrol)	12,33	0,000	Berbeda signifikan
		10%	-1,667	0,018	Berbeda signifikan
		15%	-2,667	0,001	Berbeda signifikan
		20%	-2,667	0,001	Berbeda signifikan
		25%	-2,667	0,001	Berbeda signifikan
3.	10%	0% (kontrol)	14,00	0,000	Berbeda signifikan
		5%	1,667	0,018	Berbeda signifikan
		15%	-1,000	0,126	Tidak berbeda signifikan
		20%	-1,000	0,126	Tidak berbeda signifikan
		25%	-1,000	0,126	Tidak berbeda signifikan
4.	15%	0% (kontrol)	15,00	0,000	Berbeda signifikan
		5%	2,667	0,001	Berbeda signifikan
		10%	1,000	0,126	Tidak berbeda signifikan
		20%	0,000	1,000	Tidak berbeda signifikan
		25%	0,000	1,000	Tidak berbeda signifikan
5.	20%	0% (kontrol)	15,00	0,000	Berbeda signifikan
		5%	2,667	0,001	Berbeda signifikan
		10%	1,000	0,126	Tidak berbeda signifikan
		15%	0,000	1,000	Tidak berbeda signifikan
		25%	0,000	1,000	Tidak berbeda signifikan
6.	25%	0% (kontrol)	15,00	0,000	Berbeda signifikan
		5%	2,667	0,001	Berbeda signifikan
		10%	1,000	0,126	Tidak berbeda signifikan
		15%	0,000	1,000	Tidak berbeda signifikan
		20%	0,000	1,000	Tidak berbeda signifikan

Keterangan : Data diatas menunjukkan hasil dari perlakuan dari data selisih rerata hama kutu putih yang mati dengan nilai signifikansi.

**Tabel 4.4**  
**Uji LSD SPSS**  
**Multiple Comparisons**

Jumlahhamayangmati  
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan				95% Confidence Interval	
		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
kontrol	5%	-12.333 <sup>*</sup>	.609	.000	-13.66	-11.01
	10%	-14.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-15.33	-12.67
	15%	-15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-16.33	-13.67
	20%	-15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-16.33	-13.67
	25%	-15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-16.33	-13.67
5%	kontrol	12.333 <sup>*</sup>	.609	.000	11.01	13.66
	10%	-1.667 <sup>*</sup>	.609	.018	-2.99	-.34
	15%	-2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	-3.99	-1.34
	20%	-2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	-3.99	-1.34
	25%	-2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	-3.99	-1.34
10%	kontrol	14.000 <sup>*</sup>	.609	.000	12.67	15.33
	5%	1.667 <sup>*</sup>	.609	.018	.34	2.99
	15%	-1.000	.609	.126	-2.33	.33
	20%	-1.000	.609	.126	-2.33	.33
	25%	-1.000	.609	.126	-2.33	.33
15%	kontrol	15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	13.67	16.33
	5%	2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	1.34	3.99
	10%	1.000	.609	.126	-.33	2.33
	20%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
	25%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
20%	kontrol	15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	13.67	16.33
	5%	2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	1.34	3.99
	10%	1.000	.609	.126	-.33	2.33
	15%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
	25%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
25%	kontrol	15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	13.67	16.33
	5%	2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	1.34	3.99
	10%	1.000	.609	.126	-.33	2.33
	15%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
	20%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabel di atas merupakan hasil uji dari perbandingan konsentrasi ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) sebagai insektisida terhadap

hama kutu putih (*Pseodococcus viburni*) dengan kontrol (aquades). Hasil dari nilai BNT inilah yang menjadi pembeda antara 5 konsentrasi yang berbeda dengan kontrol, dan diketahui bahwa adanya perbedaan nyata dari setiap konsentrasi.

Ditinjau dari tabel 4.8 dan diperkuat dengan data pada lampiran 4 Hasil Uji LSD menunjukkan hasil bahwa kontrol (0%) berbeda signifikan dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%, pada konsentrasi 5% berbeda signifikan dengan kontrol (0%), konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25%. Pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% tidak memiliki perbedaan yang signifikan, namun terjadi perbedaan yang signifikan pada kontrol (0%) dan konsentrasi 5%.

Ekstrak biji buah srikaya mempunyai perbedaan hasil yang signifikan dari setiap formulasi. Kandungan ekstrak biji srikaya menunjukkan hasil signifikan, tingkat kematian hama ditunjukkan semakin tinggi penggunaan konsentrasi. Hal ini dapat dilihat pada grafik 4.1.

## B. Pembahasan

Berdasarkan uji fitokimia ekstrak biji srikaya yang telah dilakukan bahwa larutan ekstrak biji srikaya mengandung senyawa terpenoid, tannin, alkaloid, dan flavonoid keempat senyawa tersebut dinyatakan positif terdapat pada biji buah srikaya.<sup>2</sup> Kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak biji buah srikaya merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki peluang untuk

---

<sup>2</sup> Loenov Rianto, dkk, "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) Sebagai Antidiare yang Disebabkan oleh Bakteri *Shigella dysenteriae* Dengan Metode Difusi Cakram", Jurnal ILMIAH MANUNTUNG. 1(2),181-186, ISSN Cetak. 2443-115X, 2015, h 185.

digunakan sebagai insektisida alami, serta mampu mengakibatkan terjadinya penghambatan dan gagalnya daya tahan kutu putih setelah penyemprotan.

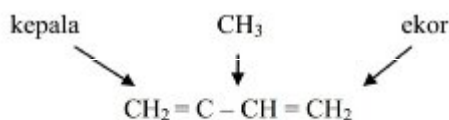
Senyawa terpenoid yang terkandung dalam ekstrak biji buah srikaya ini berperan sebagai daya penghambat makan pada hama (*antifeedant*), yang menghambat daerah mulut hama tepatnya pada reseptor perasa sehingga mengganggu pertumbuhan pada hama. Jika senyawa terpenoid ini tertelan oleh hama melalui mulut lalu akan masuk ke dalam tubuh hama itu sendiri selanjutnya akan mengganggu alat pencernaan pada hama yang mengakibatkan kematian dikarenakan kegagalan saat mendapatkan stimulus untuk mengenali makanannya.<sup>3</sup> Terpenoid secara umum bisa dikatakan sebagai analisis kimia yang menunjukkan bahwa sebagian besar komponen minyak atsri ini adalah senyawa yang hanya mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang tidak bersifat aromatik. Sebagian besar senyawa terpenoid ini mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima, dan dari analisis selanjutnya bahwa menunjukkan pula bahwa sebagian besar terpenoid mempunyai kerangka karbon yang dibangun oleh dua atau lebih unit  $C_5$  yang disebut unit isopren. Dari analisis yang lebih teliti lagi mengenai struktur molekul terpenoid telah mengungkapkan bagaimana unit-unit isopren tersebut bahwa saling berkaitan secara teratur, dan bagaimana “kepala” dari unit yang satu berkaitan dengan “ekor” dari unit yang lain. Dari beberapa monoterpen tidak mengikuti kaidah isoterpen. Dari perkecualian ini ditemukan pada

---

<sup>3</sup> Khairun Nisa, dkk., “Uji Efektifitas Ekstrak Biji dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* .L) sebagai Larvasida *Aedes sp.*”, Jurnal SEI, Vol.2 No.2. (November 2015), h 47.



beberapa senyawa, seperti luvandulol, asam krisantemat, santolin trien, dan artemisia keton.<sup>4</sup>



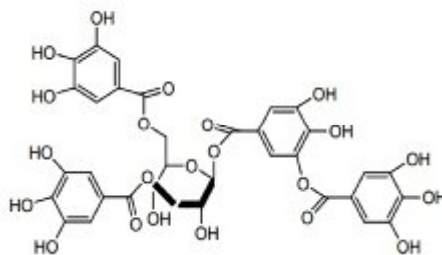
**Gambar 4.2**  
**Struktur Kaidah Isopren (Terpenoid)**

Senyawa tannin juga merupakan senyawa yang terdapat dalam ekstrak biji buah srikaya. Sifat senyawa ini yakni mempunyai rasa pahit dan tidak disenangi oleh beberapa serangga, oleh karena itu beberapa tumbuhan mampu mempertahankan diri karena adanya senyawa ini yang terkandung didalamnya. Menurut penelitian Ayu et al., senyawa tannin merupakan senyawa turunan fenol yang bersifat lipofilik sehingga senyawa ini begitu mudah terikat pada dinding sel hama lalu mengakibatkan kerusakan pada dinding sel tersebut.<sup>5</sup> Senyawa tannin merupakan senyawa makro molekul yang dapat dihasilkan dari tanaman yang mampu berperan aktif sebagai penolak nutrisi (*antinutrient*) dan juga sebagai penghambat enzim (*enzyme inhibitor*) sehingga akibatnya adalah rendahnya hidrolisis pati dan mampu menurunkan responsnya terhadap gula darah pada hewan. Cincin benzene (C<sub>6</sub>) yang berikatan dengan gugus hidriksil (-OH) merupakan struktur dari senyawa tannin. Memiliki peranan dalam biologis yang cukup besar karena fungsinya yakni sebagai pengendap protein dan penghelat logam. Senyawa tannin diprediksi mampu berperan sebagai

<sup>4</sup> Achmad, Sjamsul Arifin, *Kimia Organik Bahan Alam : Ilmu Kimia Alkaloid*, Universitas Terbuka, Karunia Jakarta, (1986), h 4.

<sup>5</sup> Purwita, Ayu Anggun, dkk., "Penggunaan Ekstrak Daun Srikaya (*Annona squamosa* L.) sebagai Pengendali Jamur *Fusarium oxysporum* secara *In Vitro*", (Jurnal Lentera Bio, ISSN : 2252-3979, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 2013), h. 182.

antioksidan biologis.<sup>6</sup> Tannin adalah senyawa fenolik yang merupakan polimerase polifenol yang sederhana. Senyawa ini juga sering ditemukan hampir ada di dalam dua grup, yakni tannin yang mampu dihidrolisis dan tannin kondensasi. Zat tannin ini sering digunakan untuk merendahkan dari kadar glukosa darah yakni dengan cara memacu dari metabolisme glukosa itu sendiri dan lemak, selain itu sebagai antiseptik, obat terkena luka bakar, yang juga bisa digunakan sebagai penawar racun pada kasus keracunan dari senyawa alkaloid, mampu menghentikan pendarahan kecil dan juga mampu menghentikan diare. Selain dari itu, penggunaan dari senyawa tannin ini dapat mengikat air dari tubuh organisme sehingga mampu mematikan organisme. Karena strukturnya yang kaya akan oksigen, sehingga membuat senyawa ini bersifat elektro negatif yang memudahkan tannin untuk dapat berikatan dengan hidrogen. Dari air yang nantinya akan membentuk ikatan hidrogen. Oleh karena itu, hama akan mati jika tubuh organisme kekurangan air.<sup>7</sup>



**Gambar 4.3**  
**Struktur Tanin**

Senyawa alkaloid yang juga terkandung di dalam ekstrak biji srikaya pada umumnya senyawa ini mencakup semua senyawa yang bersifat basa atau

<sup>6</sup> Shafa Noer, Rosa Dewi Pratiwi, Efri Gresinta, *Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tannin, Saponin dan Flavonoid Sebagai Kueretin) Pada Ekstrak Daun Inggau (Ruta angustifolia L.)*, Jurnal ilmu-ilmu MIPA, (Jakarta : Universitas Indraprasta PGRI , 2014), h.26.

<sup>7</sup> Siamtuti, Wulanda Setty. *Potensi Tannin Pada Ramuan Nginang sebagai Insektisida Nabati Yang Ramah Lingkungan*. Jurnal Bioeksperimen, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Volume 3 No.2, ISSN 2460-1365. Surakarta. 2017. h 84.

alkali, mengandung satu atau bisa lebih atom nitrogen yang biasanya merupakan bagian dari sistem siklis.<sup>8</sup> Semua alkaloid mengandung paling sedikit sebuah atom nitrogen biasanya bersifat basa, dan juga dalam sebagian besar dari atom nitrogen ini merupakan sebagian dari cincin heterosiklik. Dari percobaan-percobaan yang telah dilakukan biosintesa menunjukkan bahwa alkaloid ini berasal dari beberapa asam  $\alpha$ -amino tertentu saja. Alkaloid juga dapat dibedakan menjadi tiga jenis utama. Pertama, alkaloid asiklik yang berasal dari asam-asam amino ornitin dan lisin. Kedua, alkaloid aromatik yakni jenis fenilalanin berasal dari fenilalanin, tirosin, dan 3,4 – dihidroksifenilalanin. Ketiga, adalah alkaloid aromatik jenis indol berasal dari triptofan. Sebagian besar alkaloid mempunyai kerangka polisiklik termasuk cincin heterosiklik nitrogen, serta mengandung substituen yang tidak terlalu bervariasi. Atom nitrogen alkaloid sering berada di dalam bentuk gugus amin ( $-NR_2$ ) atau gugus amida ( $-CO-NR_2$ ), dan juga tidak pernah masuk ke dalam bentuk gugus nitro ( $-NO_2$ ) dan juga gugus diazo ( $-N=N-$ ). Sedangkan dari substituen oksigen lazimnya ini ditemukan sebagai gugus fenol ( $-OH$ ), metoksil ( $-OCH_3$ ), atau dari gugus metilendioksi ( $-O-CH_2-O-$ ). Dari substituen-substituen oksigen ini dan gugus N-metil ( $-N-CH_3$ ) merupakan pula ciri dari beberapa sebagian alkaloid.<sup>9</sup> Alkaloid memiliki kemampuan dalam sistem kerja menghambat kerja enzim untuk mensintesis protein. Penghambatan dari kerja enzim ini akan mengganggu metabolisme hama, senyawa alkaloid juga mampu merusak

---

<sup>8</sup> Christiana, Johan. Studi Ekstraksi Alkaloid Biji Srikaya (*Annona squamosa L.*) dan Penentuan Jumlah Jenisnya Dengan Metode Kromatografi. Skripsi FMIPA, Universitas Jember. JEMBER.2003. h 4.

<sup>9</sup> Achmad, Sjamsul Arifin, *Kimia Organik Bahan Alam : Ilmu Kimia Alkaloid*, Universitas Terbuka, Karunia Jakarta,(1986), h 49.

komponen penyusun peptidoglikan pada sel, akibatnya pada lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan mampu menyebabkan kematian.<sup>10</sup>

Senyawa Flavonoid yang terkandung dalam ekstrak biji srikaya memiliki aktifitas terhambatnya pertumbuhan hama kutu putih dan mampu menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil dari interaksi flavonoid dan DNA. Tidak hanya itu, flavonoid yang juga memiliki sifat lipofilik artinya senyawa tersebut memungkinkan untuk merusak membran sel pada hama.<sup>11</sup> Jenis senyawa metabolit sekunder yang sering ada pada jaringan tanaman merupakan senyawa flavonoid, yang tergolong senyawa phenolic dengan struktur kimia  $C_6-C_3-C_6$ . Flavonoid memiliki struktur dasar satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah adalah heterosiklik yang di dalamnya memiliki kandungan berupa oksigen serta bentuknya teroksidasi, dari cincin-cincin tersebut terbentuk pembagian untuk kelompok dari sub-sub flavonoid.<sup>12</sup>

Zat aktif yang terkandung di dalam biji srikaya yang mampu merusak mekanisme struktur hama yang bersifat kontak langsung dan menyebabkan racun perut hingga mempengaruhi sistem pernafasan, cara kerja insektisida ini yakni membunuh hama atau serangga dengan cara masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah atau lubang alami yang terdapat pada tubuh hama

---

<sup>10</sup> Rianto, Leonov., dkk, *Uji Ekstrak Etanol 96% Biji Srikaya (Annona squamosa L.) Sebagai Antidiare yang Disebabkan oleh Bakteri Shigella dysenteriae Dengan Metode Difusi Cakram*. Jurnal Ilmiah Manuntung, 1(2), 181-186, ISSN Cetak 2443-115X. 2015. h 185.

<sup>11</sup> Nurfianita, Rahma. *Uji Aktivitas Antibakteri Infus Daun Salam (Syzygium polyanthum (Wight Walp) Terhadap Bakteri Staphylococcus curcus dengan Metode Difusi Cakram*. Laporan Penelitian, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II. Jakarta: 2013.

<sup>12</sup> Abdi Redha, *Flavonoid : Struktur, serta Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis* (Pontianak : Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak, 2010), h 8.

atau bisa juga mengenai mulut hama kemudian masuk ke sistem pencernaan melalui makanan yang telah dimakan sehingga ekstrak lebih mudah masuk ke dalam mulut kutu putih lalu tertelan sehingga hama akan mati apabila kontak langsung racun perut dengan insektisida tersebut.<sup>13</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Paramitha et.al ekstrak biji buah srikaya memiliki potensi yang lebih tinggi dan meningkat jika seiring dengan lama waktu pemaparan terhadap kutu putih serta penambahan dosis konsentrasi. Hal ini diakibatkan adanya pengaruh dari zat asetogenin yang diperoleh dari biji srikaya yang bersifat sebagai racun kontak terhadap serangga. Semakin lama waktu pemaparan maka terjadi peningkatan pengaruh senyawa asetogenin yang masuk ke dalam tubuh kutu putih melalui kontak fisik.<sup>14</sup>

Begitu juga dari hasil penelitian yang telah dilakukan dari pengaruh ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap hama kutu putih *pseudococcus viburni*, sehingga mendapatkan hasil kutu putih tidak bertahan hidup lebih lama. Diketahui ternyata kematian pada kutu putih *Pseudococcus viburni* tidak semuanya terjadi secara langsung setelah perlakuan namun kematian kutu putih ini terjadi secara berangsur-angsur. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji buah srikaya lebih bersifat menghambat perkembangan hama daripada mematikan secara langsung.

---

<sup>13</sup> Fahrul, Aksah. Perbandingan Daya Racun Isolat Murni ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap mortalitas kutu putih (*Pseudococcus cryptus*) pada tanaman sirsak (*Annona muricata*). Tesis Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2010. h 10.

<sup>14</sup> Paramita, M.A, Agustin I, dan R. Setyohadi, *Uji Potensi Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa. L) sebagai Bioinsektisida Terhadap Kecoak (Blattaria) Dengan Metode Racun Kontak*”, Tugas Akhir: Universitas Brawijaya, Malang, (2010),h 57.



a

b

**Gambar 4.4**

a) Kutu putih (*Pseodococcus viburni*) sebelum diberi ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) b) Kutu putih (*Pseodococcus viburni*) yang mati setelah pemberian ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*)

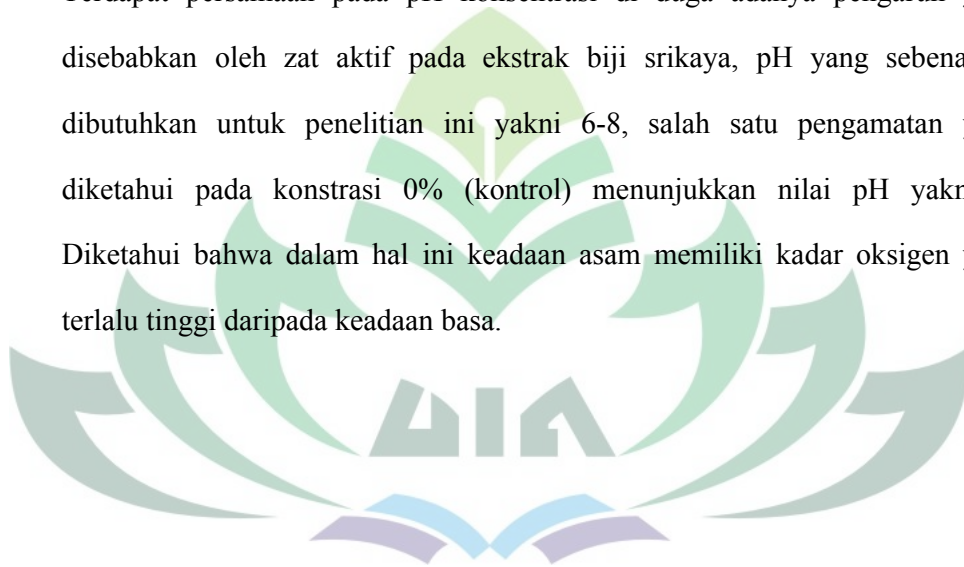
Gambar di atas menunjukkan antara kedua perbedaan sebelum penyemprotan ekstrak biji buah srikaya dan sesudah penyemprotan. Terlihat dari hasil pengamatan sebelum diberi ekstrak, kutu putih masih tertutup lilin putih yang menyelimuti seluruh tubuh. Sedangkan pada akhir penelitian yang telah diamati bahwa terjadi perbedaan kutu putih yang benar-benar mati terpapar ekstrak yakni dengan ciri-ciri kutu putih tidak aktif bergerak, lilin yang menyelimuti tubuhnya pudar akibat ekstrak biji buah srikaya sehingga tubuh kutu putih berwarna merah kehitaman, ukuran tubuh kutu putih semakin menyusut dengan kondisi daya hidup semakin menurun, lalu mengering dan semakin lama waktu pengamatan dilakukan kutu putih dikatakan mati yakni ditandai dengan tubuh yang menggulung.

Berpengaruhnya ekstrak biji buah srikaya sebagai insektisida alami hama kutu putih diperkuat dengan data perhitungan Uji T-tes diperoleh nilai  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ . Oleh karena itu dari hipotesis yang diajukan bahwa dari ekstrak biji buah srikaya efektif sebagai insektisida alami hama kutu putih *Pseodococcus viburni* dinyatakan diterima. Dari data tersebut bahwa ekstrak



biji buah srikaya efektif sebagai insektisida alami hama kutu putih *Pseodococcus viburni*. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada biji buah srikaya berpengaruh untuk menghambat perkembangan dan daya hidup dari kutu putih.

Dalam penelitian ini pengamatan dilakukan selama 48 jam, pengamatan dilanjutkan untuk mengukur pH lingkungan, dimana hasil pH keasaman yang terdapat dari ekstrak biji buah srikaya setiap konsentrasi mendapatkan nilai 6. Terdapat persamaan pada pH konsentrasi di duga adanya pengaruh yang disebabkan oleh zat aktif pada ekstrak biji srikaya, pH yang sebenarnya dibutuhkan untuk penelitian ini yakni 6-8, salah satu pengamatan yang diketahui pada konsentrasi 0% (kontrol) menunjukkan nilai pH yakni 5. Diketahui bahwa dalam hal ini keadaan asam memiliki kadar oksigen yang terlalu tinggi daripada keadaan basa.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan dari penelitian Pengaruh ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap hama kutu putih *Pseodococcus viburni* maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) berpengaruh terhadap kutu putih *Pseodococcus viburni*.
2. Konsentrasi ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terlihat pada konsentrasi 25% efektif mematikan kutu putih dan mampu digunakan sebagai insektisida nabati.
3. Pemberian ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) pada hama kutu putih *Pseodococcus viburni* dibutuhkan waktu selama 8 jam pertama waktu efektif membunuh hama kutu putih.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai teknik pengolahan ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) supaya lebih praktis agar dapat langsung diaplikasikan oleh masyarakat maupun petani tanaman.
2. Perlu dilakukannya penelitian langsung dilapangan mengenai penggunaan insektisida nabati ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*) terhadap pengendalian hama kutu putih *Pseodococcus viburni*.

3. Perlu dilakukannya uji fitokimia yakni uji asetogenin untuk mengetahui adanya senyawa asetogenin didalam ekstrak biji buah srikaya (*Annona squamosa*.)



## DAFTAR PUSTAKA

- A. H, W. dkk.. *Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) dengan pelarut Air, Metanol dan Heksan terhadap Mortalitas Larva Caplak Boophilus microplus secra In Vitro*. Jurnal Balai Penelitian Veteriner., Vol.10 No., Bogor. (2015)
- Adam. *Uji Toksisitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa Linn) terhadap larva aedes aegypti*, jurusan kesehatan lingkungan, politeknik kesehatan. (2015).
- Agrios, G. . *Ilmu penyakit tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. (1996).
- Aksah, F. *Perbandingan daya racun isolat murni ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal (gliricidia maculata) terhadap mortalitas kutu putih (pseudococcus cryptus) pada tanaman sirsak (annona muricata)*, Skripsi Universitas Lampung. (2017).
- April H. Wardhana. *Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L) dengan pelarut air, metanol, dan heksan terhadap mortalitas Larva Caplak Boophilus microlus secara In Vitro*, Jurnal Balai Penelitian Veteriner. (2015).
- Ayu Anggun Purwita, dkk. *Penggunaan Ekstrak Daun Srikaya (Annona squamosa) sebagai Pengendali Jamur Fusarium oxysporum secara In Vitro*. *Lentera Bio* ISSN : 2252-3979 <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>, MIPA, UNESA, 2013. h 182.
- Bustanul Arifin Nasution. *Keanekaragaman Spesies Kutu Putih (Hemiptera : Pseudococcidae) pada tanaman buah-buahan di Bogor*, Skripsi Institut Pertanian Bogor. (2012).
- Cokorda Javandira, I Ketut Widnyana, I Gusti Agung Suryadarmawan. *Kajian Fitokimia dan Potensi Ekstrak Daun Tanaman Mimba (Azadirachta indica A. Juss)”. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. (2016)
- Diah Rahmatia dan Pipit pitriana. *Bercocok Tanam Stroberi*. sinar Wadja Lestari. (2017)
- Direktorat *Perlindungan Hortikultura*. *kutu kebul, diakses pa*. Retrieved from [http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=100&Itemid=228](http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=228). (2013).

- endang L. Widiastuti, dkk. *Studi Potensi Pemanfaatan Daun Gamal dan Daun Kapuk Randu sebagai Insektisida Nabati untuk Hama Bisul Dadap (Quadraticus erythinae Kim). Jurnal Universitas Lampung (Seminar Perhimpunan Entomologi Indonesia, Universitas Padjajaran, Bandung. (2011).*
- Gasprez, V. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV. Armico. (1991).
- Ir.Kusnaedi. *Pengendalian Hama Tanpa Pestisida*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya. (1999).
- Ir.Novizan. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis : Petunjuk Pemakaian Pestisida*. (Cetakan Ke). Jakarta: PT Agro Media Pustaka. (2008).
- Kavitha, V. dkk. *Studies On Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Of Chromolaena Odorata And Annona squamosa. IJIRSET. (2013).*
- Kementrian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. *Kebijakan : Tanggap Ledakan Hama Penting Tanaman Perkebunan. Jurnal Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan. (2011).*
- Kesetyaningsih, T. W. dkk. (n.d.). *Efikasi Ekstrak Daun Srikaya (Annona squamosa) terhadap Kutu Beras (Tenebrio molitor). Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Vol. 9 No.*
- Marisanti. *Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (Annona squamosa L) dan jeruk nipis (Citrus X aurantifolia (Christm) Swingle) Terhadap mortalitas larva nyamuk Aedes aegypti L. (serta pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer). Skripsi Universitas Jember. (2017).*
- Marwoto dan S.W. Indiaty. *Strategi Pengendalian Hama Kedelai dalam Era Perubahan Iklim Global. Jurnal Iptek Tanaman Pangan 4 (1). (2009).*
- Meliya. *Pengaruh Ekstrak dan Bubuk Batang Serai (Cymbopogon citratus DC sebagai Insektisida Alami Pembasmi Kumbang Beras. Skripsi UIN Raden Intan Lampung. (2017).*
- Mifthahul Khusna, A. *Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (Annona squamosa L.) dan Ekstrak Buah Ketapang (Terminalia catappa L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti L. Serta Pemanfaatannya Sebagai Poster, Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, MIPA UNIVERSITAS JEMBER, JEMBER. (2017).*
- Mittal, P. K. *Prospect of Using Herbal Products in The Control of Mosquito Vectors. Indian Council of Medical Research Bulletin, vol.33 (1). (2003)*

- Oktaviana. *Efektifitas Ekstrak Daun pukul empat (Mirabilis jalapa) sebagai ovisida nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. (2018).
- Paramita, M.A. dkk. *Uji Potensi Ekstrak Biji Srikaya (Annona Squamosa L.) Sebagai Bioinsektisida Terhadap Kecoa (Blattaria) Dengan Metode Racun Kontak*, Tugas Akhir : Universitas Brawijaya, Malang. (2010).
- Puspitasari, L., Swastini, D.A., Arisanti, C.I.A. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Jurnal Farmasi Udayana. (2013)
- Praja, N. dkk. *Efektivitas Larvasida Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) terhadap Mortalitas Larva Anopheles aconitus*. Jurnal Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Banyuwangi. (2016).
- Prof.Ir. Djafaruddin. *Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. PT. Bumi Aksara. (2018).
- Ratih, A. *Daya Insektisida, Jenis, dan struktur isolat murni ekstrak polar serbuk daun gamal (gliricidia maculata hbr.) terhadap kutu putih (Planococcus minor maskell) pada tanaman kakao (theobroma cacao L.)*, Tesis Universitas Lampung. (2016).
- Satria, W. A. K. dk. *Daya Larvasida Ekstrak Biji Srikaya(Annona Squamosa) Dengan Rentang Waktu Penyimpanan Yang Berbeda Terhadap Larva Culex Quinquefasciatu*. Loka Penelitian Dan Pengembangan Penyakit Bersumber Binatang., JITV Vol.1. (2012).
- Setiawati, W. dkk. *Selektivitas Beberapa Insektisida terhadap Hama KutuKebul (Bemisia tabaci Genn.) dan Predator Menochilus sexmaculatus Fabr.* Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung. (2007).
- Taslimah. *Uji Efektifitas Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa.L) Sebagai Bioinsektisida dalam upaya Integreted Vector Management terhadap Aedes Aegypti*. Skripsi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. (2014).
- Widodo, F. *Karakteristik Morfologi Beberapa Aksesori Tanaman Srikaya (Annona squamosa .L) di Daerah Sukolilo, Pati, Jawa Tengah*. Skripsi Universitas Sebelas Maret. (2010).



# LAMPIRAN



## Lampiran 1

### Hasil Pengamatan Rerata Jumlah Telur yang tidak Menetas setelah penelitian

#### 1. Tabel data perhitungan setelah jam ke-8

Perlakuan	Pengulangan			Rata-rata	Rata-rata dalam %
	1	2	3		
Kontrol	0	0	0	0	0
5%	0	2	2	2	8.8
10%	8	7	8	7	51.1
15%	10	10	9	10	64.4
20%	13	14	13	15	100
25%	13	13	14	15	100

#### 2. Tabel data perhitungan setelah jam ke- 16

Perlakuan	Pengulangan			Rata-rata	Rata-rata dalam %
	1	2	3		
Kontrol	0	0	0	0	0
5%	4	4	3	4	24.4
10%	10	9	10	10	64.4
15%	12	12	13	12	82.2
20%	14	13	14	14	91.1
25%	15	15	15	15	100

#### 3. Tabel data perhitungan setelah jam ke-24

Perlakuan	Pengulangan			Rata-rata	Rata-rata dalam %
	1	2	3		
Kontrol	0	0	0	0	0
5%	5	4	5	5	31.1
10%	13	12	12	12	82.2
15%	13	14	14	13	91.1
20%	15	15	15	15	100
25%	15	15	15	15	100

#### 4. Tabel data perhitungan setelah jam ke-32

Perlakuan	Pengulangan			Rata-rata	Rata-rata dalam %
	1	2	3		
Kontrol	0	0	0	0	0
5%	7	5	7	6	42.2
10%	12	11	13	12	80
15%	12	14	14	13	88.8
20%	14	15	15	14	97.7
25%	15	15	15	15	100

5. Tabel data perhitungan setelah jam ke-40

Perlakuan	Pengulangan			Rata-rata	Rata-rata dalam %
	1	2	3		
Kontrol	0	0	0	0	0
5%	9	9	7	8	55.5
10%	13	13	11	12	82.2
15%	14	13	14	13	91.1
20%	15	15	15	15	100
25%	15	15	15	15	100

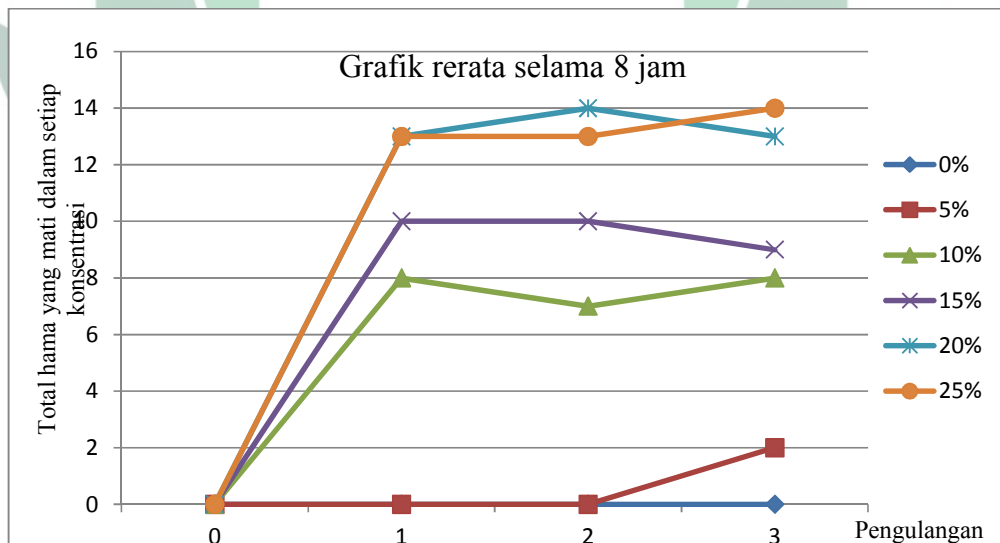
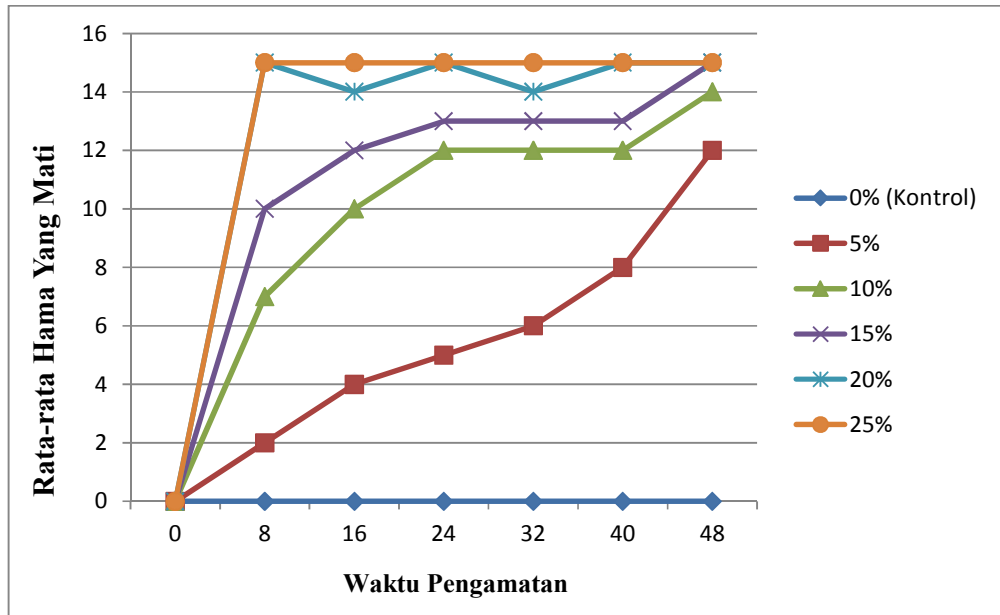
6. Tabel data perhitungan setelah jam ke-48

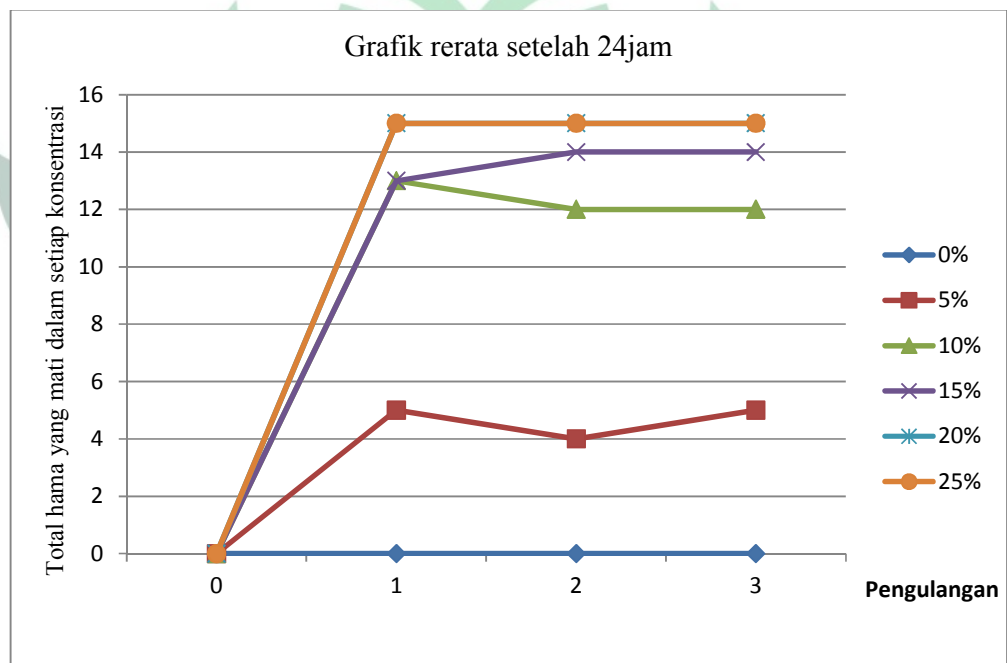
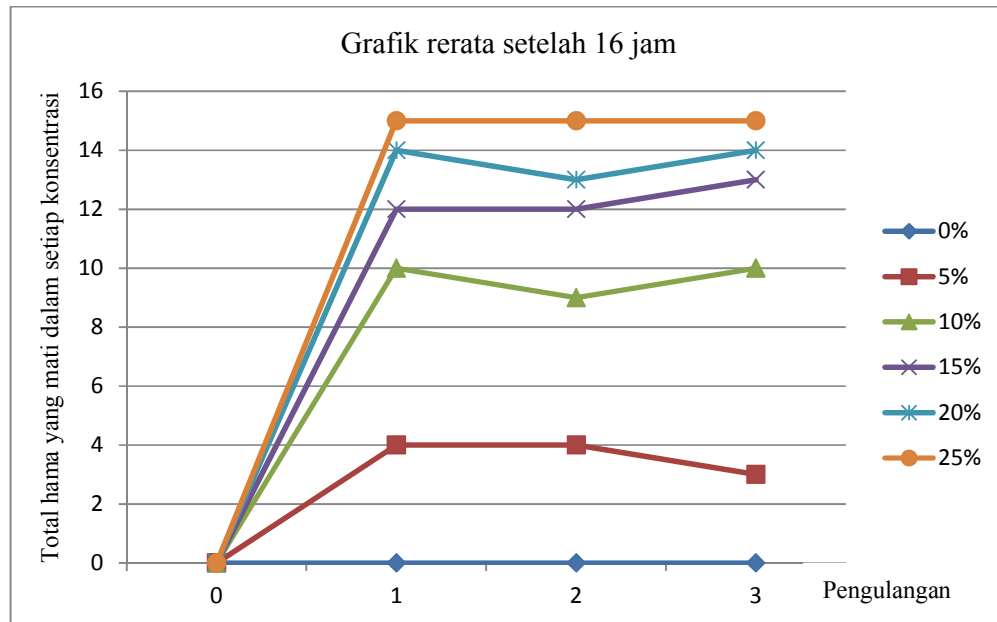
Perlakuan	Jumlah Hama yang Mati			Rata-rata hama yang mati	Rata-rata dalam %
	Pengulangan				
	1	2	3		
Kontrol	0	0	0	0	0
5%	11	12	14	12	82.2
10%	13	14	15	14	93.3
15%	15	15	15	15	100
20%	15	15	15	15	100
25%	15	15	15	15	100

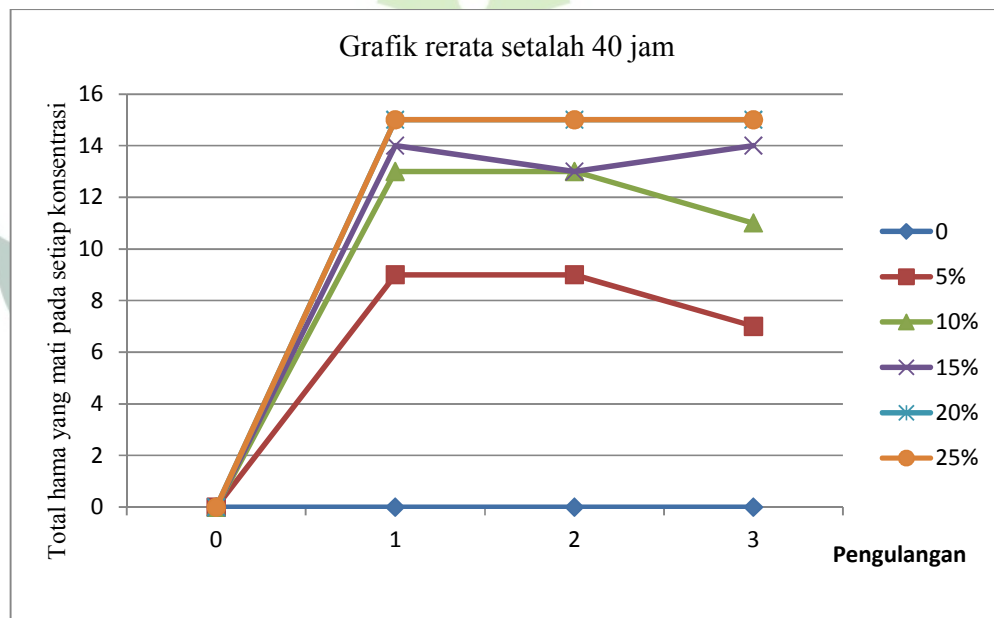
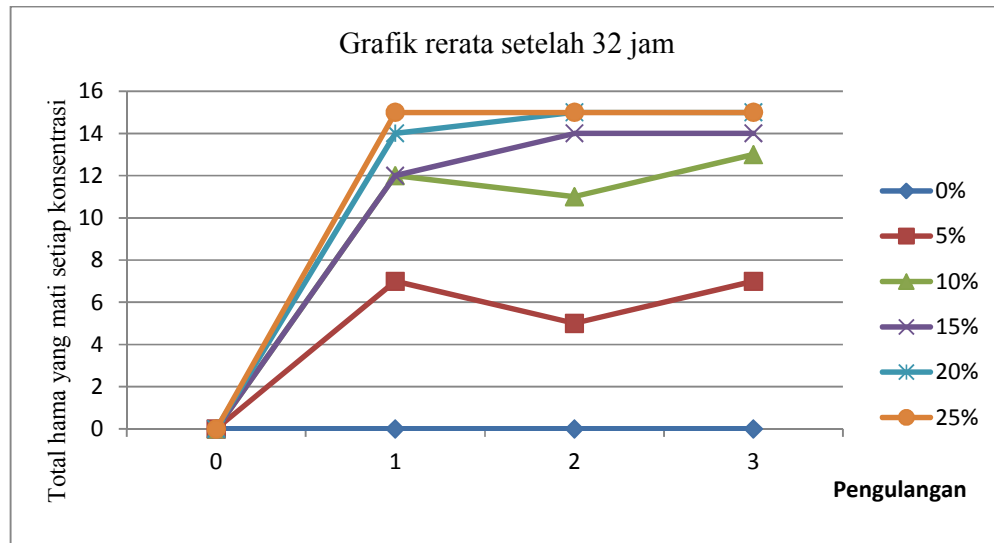


## Lampiran 2

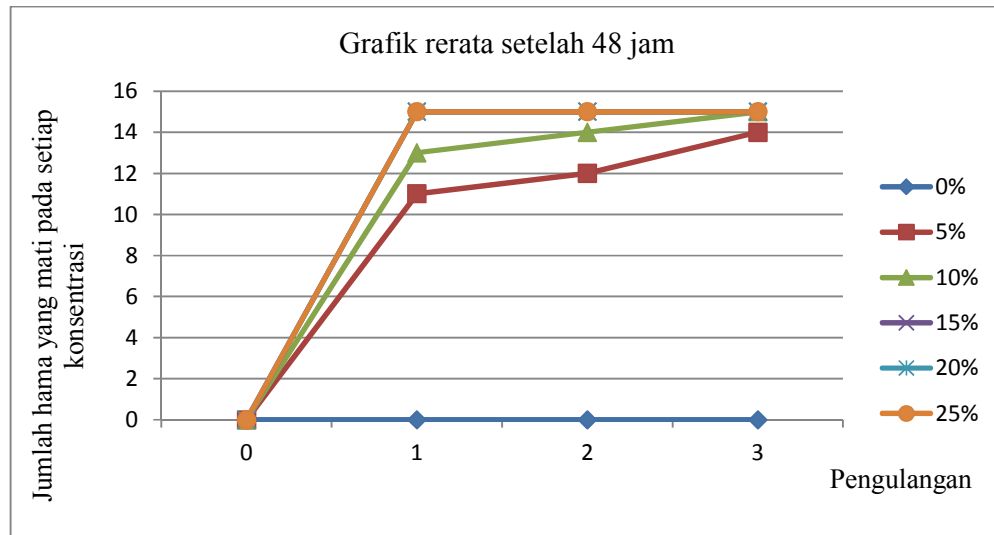
**Grafik Rerata Jumlah kutu putih yang mati jam ke 8-48**









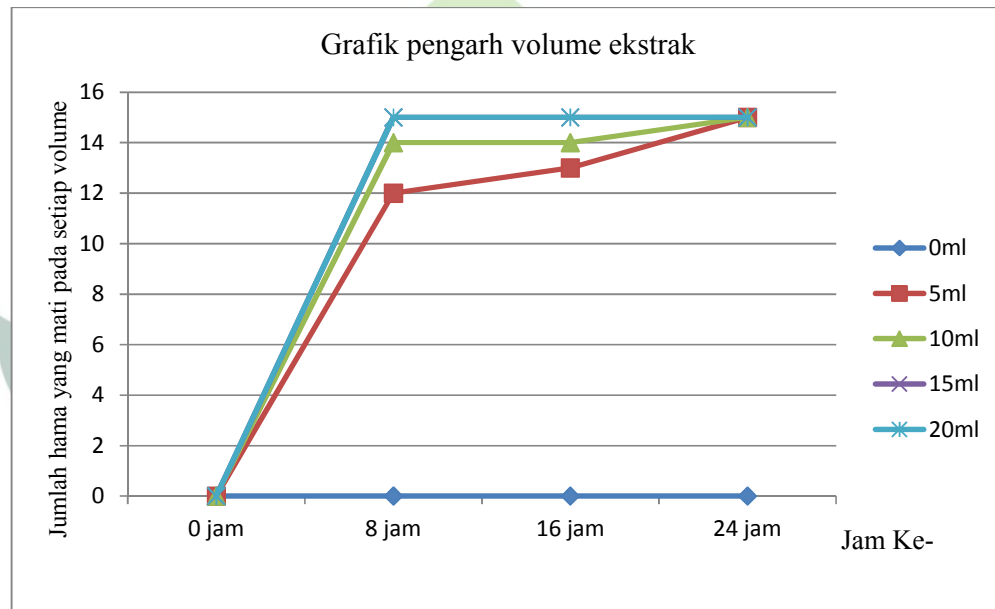


### Lampiran 3

#### Hasil Penelitian Jumlah Volume yang dibutuhkan

Pengaruh Jumlah Volume Ekstrak

Konsentrasi 20%	Volume	Waktu			Total
		8 Jam	16 Jam	24 Jam	
	5 ml	12	13	15	40
	10 ml	14	14	15	43
	15 ml	15	15	15	45
	20 ml	15	15	15	45
Jumlah		57	58	60	45



## Lampiran 4 Analisis Data

### Uji normalitas

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		perlakuan	Jumlahhamaya ngmati
Normal Parameters <sup>a,,b</sup>	N	18	18
	Mean	2.50	11.89
	Std. Deviation	1.757	5.593
Most Extreme Differences	Absolute	.137	.314
	Positive	.137	.289
	Negative	-.137	-.314
	Kolmogorov-Smirnov Z	.580	1.331
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.890	.058

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Uji Deskriptif

#### Descriptives

Jumlahhamayangmati

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	3	.00	.000	.000	.00	.00	0	0
5%	3	12.33	1.528	.882	8.54	16.13	11	14
10%	3	14.00	1.000	.577	11.52	16.48	13	15
15%	3	15.00	.000	.000	15.00	15.00	15	15
20%	3	15.00	.000	.000	15.00	15.00	15	15
25%	3	15.00	.000	.000	15.00	15.00	15	15
Total	18	11.89	5.593	1.318	9.11	14.67	0	15

### Uji Homogenitas Barlet

#### Group Statistics

Perlakuan		Valid N (listwise)	
		Unweighted	Weighted
1	hamayangamati	3	3.000
2	hamayangamati	3	3.000
3	hamayangamati	3	3.000
4	hamayangamati	3	3.000
5	hamayangamati	3	3.000
Total	hamayangamati	15	15.000

**Test Results<sup>a</sup>**

F	Box's M	.575
	Approx.	.460
	df1	1
	df2	48.000
	Sig.	.501

**Uji Homogenitas Varians/ Barlet Manual**

Jam ke 8	Jam ke 16	Jam ke 24	Jam ke 32	Jam ke 40	Jam ke 48
0	0	0	0	0	0
2	4	5	6	8	12
7	10	12	12	12	14
10	12	13	13	13	15
15	14	15	14	15	15
15	15	15	15	15	15

1. Menghitung Varian Perlakuan

a. Jam ke 8

<b>Xi</b>	<b>xi<sup>2</sup></b>
0	0
2	4
7	49
10	100
15	225
15	225
<b>Jumlah : 49</b>	<b>573</b>

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{6(573) - 49^2}{6(6-1)} \\
 &= \frac{3438 - 2401}{30} \\
 &= \frac{1037}{30} \\
 V &= \mathbf{34,67}
 \end{aligned}$$

b. Jam ke 16

<b>Xi</b>	<b>xi<sup>2</sup></b>
0	0
4	16
10	100
12	144
14	196
15	225
<b>Jumlah : 55</b>	<b>681</b>

$$\begin{aligned}
 V &: \frac{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{6(681) - 55^2}{6(6-1)} \\
 &= \frac{4086 - 3025}{30} \\
 &= \frac{1061}{30}
 \end{aligned}$$

$$V = 35,67$$

c. Jam ke 24

Xi	xi <sup>2</sup>
0	0
5	25
12	144
13	169
15	225
15	225
Jumlah : 60	788

$$\begin{aligned}
 V &: \frac{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{6(788) - 60^2}{6(6-1)} \\
 &= \frac{4728 - 3600}{30} \\
 &= \frac{1128}{30}
 \end{aligned}$$

$$V = 37,6$$

d. Jam ke 32

Xi	xi <sup>2</sup>
0	0
6	36
12	144
13	169
14	196
15	225
Jumlah : 60	770

$$\begin{aligned}
 V &: \frac{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{6(770) - 60^2}{6(6-1)} \\
 &= \frac{4620 - 3600}{30} \\
 &= \frac{1020}{30}
 \end{aligned}$$

$$V = 34$$

e. Jam ke 40

<b>Xi</b>	<b>xi<sup>2</sup></b>
0	0
8	64
12	144
13	169
15	225
15	225
Jumlah : 63	827

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{6(827) - 63^2}{6(6-1)} \\
 &= \frac{4962 - 3969}{30} \\
 &= \frac{993}{30}
 \end{aligned}$$

$$V = 33,1$$

f. Jam ke 48

<b>Xi</b>	<b>xi<sup>2</sup></b>
0	0
12	144
14	196
15	225
15	225
15	225
Jumlah : 71	1015

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{6(1015) - 71^2}{6(6-1)} \\
 &= \frac{6090 - 5041}{30} \\
 &= \frac{1049}{30}
 \end{aligned}$$

$$V = 34,97$$

## 2. Rumus Varians Gabungan

$$\begin{aligned}
 Vg &= \frac{\sum (ni-n)Vi}{\sum (n-1)} \\
 &= \frac{(18-6) \cdot 96,76}{(6-1)} \\
 &= \frac{12 \times 96,76}{5} = \frac{1.161,12}{5} = 232,224
 \end{aligned}$$

3. Nilai Barlet

$$\begin{aligned} B &= \log Vg(n-1) \\ &= \log 232,224 \times (6-1) \\ &= \log 232,224 \times (5) = 11,8295 \end{aligned}$$

4. Chi kuadrat ( $X^2$ )

$$\begin{aligned} X^2 &= 2306 \{ (11,8295) - \Sigma (18-1) \log 3 \} \\ &= 2,306 \times \{ 11,8295 - 8,1107 \} \\ &= 2,306 \times 3,7188 = 8,58 \end{aligned}$$

5. Menentukan homogenitas Varians

Menentukan homogenitas varians dengan cara yakni membandingkan dari  $X^{2\text{hitung}} \leq X^{2\text{tabel}}$ , jika terdapat seperti keputusan maka homogen.

$$X_{i2}(0,05;K-1) \Leftrightarrow X_{i2}^2(0,05;6-1) \Leftrightarrow X_{i2}^2(0,05;5) = 11.070$$

Sampel	db = (n-1)	Varian ( $S^2$ )	db $S^2$	log $S^2$	db log $S^2$
1	5	34,67	173,35	1,53	7,65
2	5	35,67	178,35	1,55	7,75
3	5	37,6	188	1,57	7,85
4	5	34	170	1,53	7,65
5	5	33,1	165,5	1,51	7,55
Jumlah	25	34,97	875,2	7,69	38,45

**Varian gabungan :**

$$S^2 = \frac{\Sigma (db) S_i^2}{\Sigma (db)} = \frac{875,2}{25} = 35,008$$

$$\text{Log } S^2 = \log 35,008 = 4,54$$

**Barlett (B)**

$$B = (\Sigma db) (\log S_g^2) = 25 \times 4,54 = 113,5$$

**Chi Kuadrat hitung**

$$X_h^2 = (\ln 10) \{ B - (db \log S_i^2) \} = 2,3 \times (113,5 - 38,45) = 172,62$$

**Uji BNT**

No.	Perlakuan		Rata-rata jumlah kutu putih yang mati
1.	0% (Kontrol)	A	$0,0^a \pm 0,00$
2.	5%	B	$12,3^b \pm 1,52$
3.	10%	C	$14^c \pm 1,0$
4.	15%	D	$15^c \pm 0,0$
5.	20%	E	$15^c \pm 0,0$
6.	25%	F	$15^c \pm 0,0$



RUMUS	
1. MSe	0,44
2. $t(\alpha, dfe) =$	2,13145
$\alpha =$	0,05
dfe =	15
3. r =	3
Nilai BNT =	1,154399

Hasil Uji BNT dengan Masing-masing konsentrasi menggunakan SPSS

$$|X_2 - X_2| \leq LSD_{\alpha} = \text{Tidak Berbeda Signifikan}$$

Konsentrasi	Rata-rata	Konsentrasi	Rata-rata	Besar Beda	BNT (0,05)	Keterangan
A	0,0	B	12,3	-12,3	1,1	Berbedasignifikan
A	0,0	C	14	-14	1,1	Berbedasignifikan
A	0,0	D	15	-15	1,1	Berbedasignifikan
A	0,0	E	15	-15	1,1	Berbedasignifikan
A	0,0	F	15	-15	1,1	Berbedasignifikan
B	12,3	A	0,0	12,3	1,1	Berbedasignifikan
B	12,3	C	14	-1,67	1,1	Berbedasignifikan
B	12,3	D	15	-2,67	1,1	Berbedasignifikan
B	12,3	E	15	-2,67	1,1	Berbedasignifikan
B	12,3	F	15	-2,67	1,1	Berbedasignifikan
C	14	A	0,0	14	1,1	Berbedasignifikan
C	14	B	12,3	1,67	1,1	Berbedasignifikan
C	14	D	15	-1	1,1	Tidakberbedasignifikan
C	14	E	15	-1	1,1	Tidakberbedasignifikan
C	14	F	15	-1	1,1	Tidakberbedasignifikan
D	15	A	0,0	15	1,1	Berbedasignifikan
D	15	B	12,3	2,67	1,1	Berbedasignifikan
D	15	C	14	1	1,1	Tidakberbedasignifikan
D	15	E	15	0,0	1,1	Tidakberbedasignifikan
D	15	F	15	0,0	1,1	Tidakberbedasignifikan
E	15	A	0,0	15	1,1	Berbedasignifikan
E	15	B	12,3	2,67	1,1	Berbedasignifikan
E	15	C	14	1	1,1	Tidakberbedasignifikan
E	15	D	15	0,0	1,1	Tidakberbedasignifikan
E	15	F	15	0,0	1,1	Tidakberbedasignifikan
F	15	A	0,0	15	1,1	Berbedasignifikan
F	15	B	12,3	2,67	1,1	Berbedasignifikan
F	15	C	14	1	1,1	Tidakberbedasignifikan
F	15	D	15	0,0	1,1	Tidakberbedasignifikan
F	15	E	15	0,0	1,1	Tidakberbedasignifikan

Keterangan : A = Konsentrasi 0%  
 B = Konsentrasi 5%  
 C = Konsentrasi 10%  
 D = Konsentrasi 15%  
 E = Konsentrasi 20%  
 F = Konsentrasi 25%

## Hasil Uji LSD

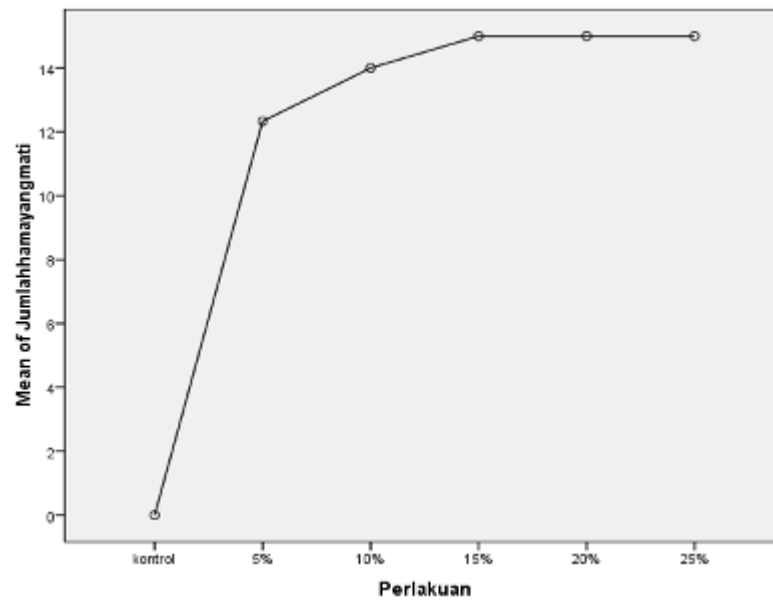
### Multiple Comparisons

Jumlahhamayangmati  
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan				95% Confidence Interval	
		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
kontrol	5%	-12.333 <sup>*</sup>	.609	.000	-13.66	-11.01
	10%	-14.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-15.33	-12.67
	15%	-15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-16.33	-13.67
	20%	-15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-16.33	-13.67
	25%	-15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	-16.33	-13.67
5%	kontrol	12.333 <sup>*</sup>	.609	.000	11.01	13.66
	10%	-1.667 <sup>*</sup>	.609	.018	-2.99	-.34
	15%	-2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	-3.99	-1.34
	20%	-2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	-3.99	-1.34
	25%	-2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	-3.99	-1.34
10%	kontrol	14.000 <sup>*</sup>	.609	.000	12.67	15.33
	5%	1.667 <sup>*</sup>	.609	.018	.34	2.99
	15%	-1.000	.609	.126	-2.33	.33
	20%	-1.000	.609	.126	-2.33	.33
	25%	-1.000	.609	.126	-2.33	.33
15%	kontrol	15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	13.67	16.33
	5%	2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	1.34	3.99
	10%	1.000	.609	.126	-.33	2.33
	20%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
	25%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
20%	kontrol	15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	13.67	16.33
	5%	2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	1.34	3.99
	10%	1.000	.609	.126	-.33	2.33
	15%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
	25%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
25%	kontrol	15.000 <sup>*</sup>	.609	.000	13.67	16.33
	5%	2.667 <sup>*</sup>	.609	.001	1.34	3.99
	10%	1.000	.609	.126	-.33	2.33
	15%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33
	20%	.000	.609	1.000	-1.33	1.33

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.





## Means Plots








#### Lampiran 4

#### Alat dan Bahan Penelitian

No.	Alat dan Bahan	Gambar
1.	Timbangan Digital	
2.	Botol Semprot	
3.	Sendok	
4.	Piring	
5.	Pipet Tetes	

				
6.	Gelas Beker			
7.	Gelas Ukur			
8.	Kaca Pembesar			

9.	Rotary Evaporator	
10.	Teko Untuk Maserasi	
11.	Botol Gelap untuk wadah Ekstrak	
12.	Tabung Reaksi	

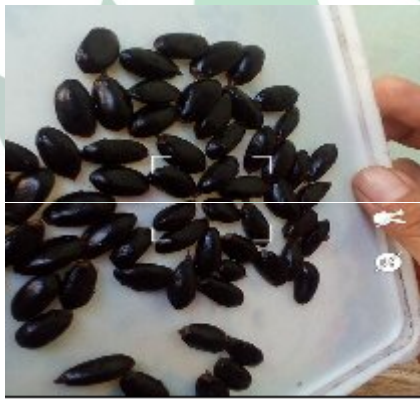
13.	Cawan Petri	
14.	Biji Srikaya	
15.	Buah Srikaya	
16.	Kutu Putih	
17.	Etanol 96%	



## Dokumentasi Penelitian



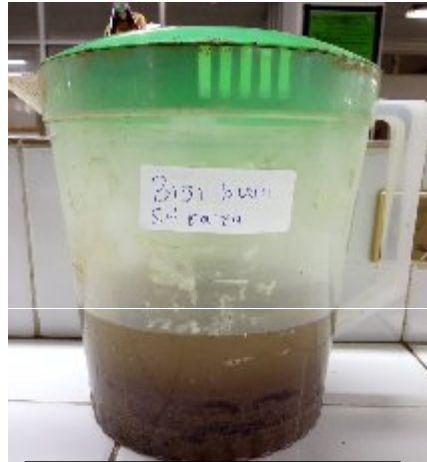
Pengambilan Buah  
Srikaya dan pemisahan  
biji dari buahnya



Pengumpulan Biji  
Srikaya



Proses penimbangan bubuk Simplisia Biji



Maserasi dengan etanol 96% 1 liter



Evaporasi



Ekstrak Pekat Biji Srikaya

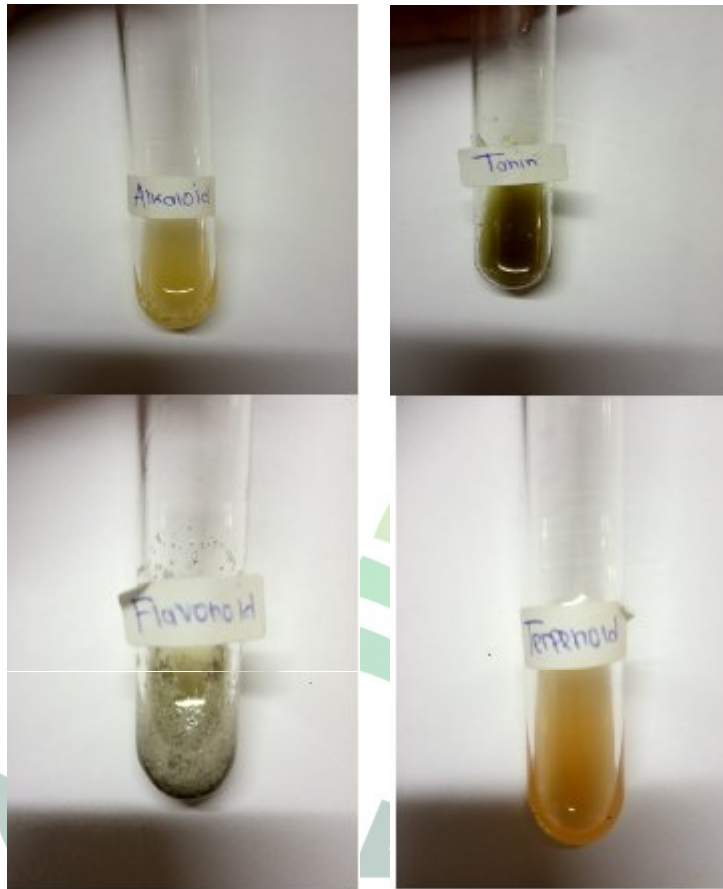


Penyaringan



Ektrak Biji Srikaya 100 ml

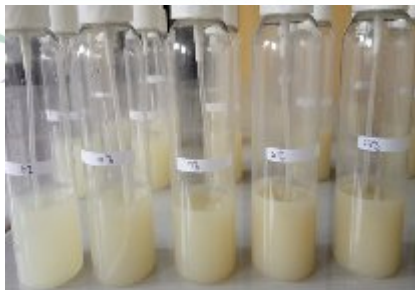
### Kandungan Senyawa pada Biji Srikaya



## Proses Pengenceran

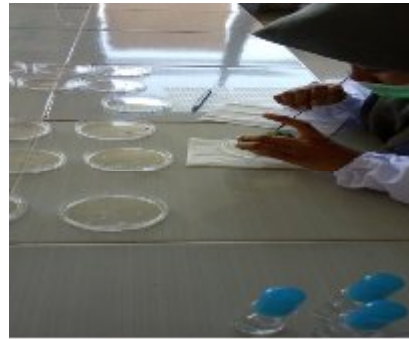


## Hasil masing-masing konsentrasi





### PemisahanKutu putih dari Buah Srikaya



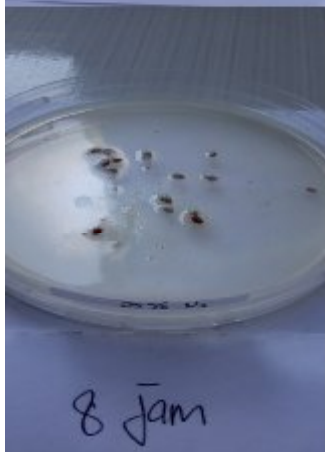
### Proses Penyemprotan



### Tata Letak setelah penyemprotan



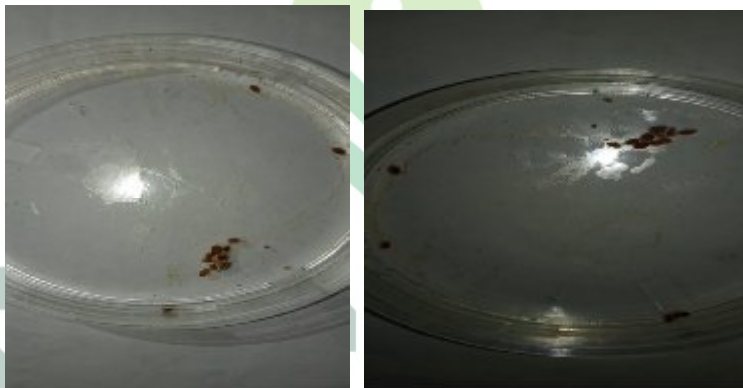
Penyemprotan setelah 8jam



### Penyemprotan pervolume



### Hasil setelah penyemprotan selama 48 jam



### Perhitungan hama yang mati

